QK
1
S93

SVENSK BOTANISK TIDSKRIFT

UTGIVEN AV

SVENSKA BOTANISKA FÖRENINGEN

REDIGERAD AV

TORSTEN LAGERBERG

BAND 27

1933

UPPSALA 1933

ALMQVIST & WIKSELLS BOKTRYCKERI-A.-B.

UTGIVNINGSTIDER:

Häftet 1, sid. 1—140, den 28 mars 1933
Häftet 2, sid. 141—292, den 20 juni 1933
Häftet 3, sid. 293—364, den 25 sept. 1933
Häftet 4, sid. 365—454, den 20 dec. 1933

INNEHÅLLSFÖRTECKNING.

Avhandlingar.

Sid.

ARWIDSSON, TH., Till frågan om utbredningen av sydskandinaviska arter. (Zur Frage über die Verbreitung südskandinavischer Arten) 332

BLIDING, C., Über Sexualität und Entwicklung bei der Gattung Enteromorpha 233

BLOMQVIST, S. G:SON, Äro sydskandinaviska arter under framryckning mot norr? (Sind südskandinavische Arten in Verbreitung gegen Norden begriffen?) 38

—»—, Ytterligare om de sydskandinaviska arterna i Medelpad. (Weiteres über die südskandinavischen Arten in Medelpad) 438

EKMAN, ELISABETH, Contribution to the Draba Flora of Greenland V . 97

—»—, Contribution to the Draba Flora of Greenland VI 339

ELIASSON, A. G., Svampar från Gotland och Öland. (Pilze aus Gotland und Öland) 141

ERDTMAN, G., Granens utbredning i Europa. (Die Verbreitung der Fichte in Europa) 115

—»— and ERDTMAN, H., The Improvement of Pollen-Analysis Technique 347

FÆGRI, K., Praktische Richtlinien bei dem Etikettieren von botanischen Sammlungen aus Norwegen 202

HEILBORN, O., Über Eutelie oder Zellkonstanz in pflanzlichen Geweben 161

HESSELMAN, H., Till kännedomen om ekens förekomst och utbredning i vårt land. (Zur Kenntnis von dem Vorkommen und der Verbreitung der Eiche in Schweden) 117

LAGERKRANZ, J., Floristiska anteckningar från en exkursion på Island sommaren 1928. (Floristische Aufzeichnungen während einer Exkursion auf Island im Sommer 1928) 273

LEVAN, A., Cytological Studies in Allium, IV. Allium fistulosum . . . 211

LINDE, G., Fynd av Smilacina stellata. (Ein Fund von Smilacina stellata) 113

LINNELL, T., Zur Morphologie und Systematik triassischer Cycadophyten. II. Über Scytophyllum Bornem., eine wenig bekannte Cycadophyten-Gattung aus dem Keuper 310

LOHAMMAR, G., Fyra för Torne lappmark nya kärlväxter. (Vier für Torne Lappmark neue Gefässpflanzen) 111

MALMBORG, S. VON, Cryptothallus mirabilis Malmb. — En ny, saprofytisk levermosstyp. (Cryptothallus mirabilis Malmb. — Ein neuer saprophytischer Lebermoostypus) 289

Sid.

Malme, G. O., En rik lundvegetation vid Stava hamn i Ödeshög (Östergötland). (Eine reiche Hainvegetation beim Hafen von Stava im Kirchspiel Ödeshög [Östergötland]) 358
Nannfeldt, J. A., Heterotalli och hybridisering hos rostsvampar. (Heterothallie und Kreuzung bei Rostpilzen) 104
—»—, Puccinia eutremae found in Spitsbergen 116
Naumann, E., Über die Rohkultur von Sphaerotilus natans Kützing in Büschel-Form 293
—»—, Gesichtspunkte zur Beurteilung des Produktionsstandards von Sphaerotilus natans Kützing 302
Nyström, E., Sveriges nordligaste förekomst av vild murgröna. (Das nördlichste Vorkommen von wildwachsendem Efeu in Schweden) 112
Palm, B. T., Haplosporangium decipiens Thaxt. funnen i Sverige. (Haplosporangium decipiens Thaxt. in Schweden gefunden) 114
—»—, Eine Eisenbakterie aus Westafrika 360
—»—, The Gametophytes in a Composite affected with »Aster-Yellows» 420
Ridelius, K. G., Några märkligare havsalgfynd från Gotland. (Einige bemerkenswertere Meeresalgenfunde aus Gotland) 77
—»—, Några för Gotland nya växter. (Einige für Gotland neue Pflanzen) 108
Robak, H., On the Growth of three Wood-destroying Polyporeae in Relation to the Hydrogen-Ion Concentration of the Substratum . . 56
Samuelsson, G., Carices Muehlenbergianae Tuckerman i Norden. (Carices Muehlenbergianae Tuckerman im Norden) 1
Skårman, J. A. O., Från exkursioner på silurbergen i östra Falbygden. (Aus Exkursionen auf den Silurbergen im östlichen Falbygden) . . 365
Svedelius, N., »Sovande knoppar» hos floridéer. (»Schlafende Knospen» bei Florideen) 287
Weimarck, H., Die Verbreitung einiger afrikanisch-montanen Pflanzengruppen, I—II 400
Åslander, A., The neutralizing Action of Plants on acid nutrient Solutions 257

Referat.

Cleve-Euler, Astrid, Die Kieselalgen des Tåkernsees in Schweden (Ref. av B. E. Halden) 278
Dangeard, P., Traité d'Algologie. (Ref. av H. Kylin) 282
Darlington, C. D., Recent Advances in Cytology. (Ref. av H. G. Bruun) 122
Meister, Fr., Kieselalgen aus Asien. (Ref. av B. E. Halden) 281
Newton, Lily, A Handbook of the British Seaweeds. (Ref. av H. Kylin) 282
Schnarf, K., Vergleichende Embryologie der Angiospermen. (Ref. av O. Heilborn) 124
Wettstein, F. von, Fortschritte der Botanik. (Ref. av O. Heilborn) . 363
Zirkle, G., Some forgotten Records of Hybridization and Sex in Plants. (Ref. av E. Söderberg) 125

In memoriam.

Selim Birger. (Nekrolog av H. Hesselman) 131

Svenska Botaniska Föreningen.

Sid.
Anslag ur Längmanska kulturfonden 286
Extra sammanträden 286, 451
Föreningens vårutflykt 441
Hyllning för professor N. Svedelius 450
Nya medlemmar 285, 451
Nyförvärv till föreningens bibliotek 445
Revisionsberättelse 283
Revisionssammanträde 283
Tidskriftens statsanslag 1933 450
Årsmöte 451

Sammankomster.

Botaniska Sektionen av Naturvetenskapliga Studentsällskapet i Uppsala 128, 287
Vetenskapsakademien 127

Notiser 290, 453

ARTFÖRTECKNING.

I nedanstående förteckning ha i regel endast sådana växter upptagits, som blivit i något avseende utförligare behandlade. Nya arter och varieteter äro tryckta med fetstil.

	Sid.
Allium fistulosum	211
Asparagopsis armata	287
Asterocytis ramosa	93
Botrychium simplex	110
Bulbocoleon piliferum	78
Carex contigua	8
» divulsa	7
» » ssp. Leersii	8
» muricata	1
» Pairaei	8
Cerastium africanum	414
» **bambuseti**	413
» » var. **inferalpinum**	414
» » var. **oblongifolium**	414
Chimaphila umbellata	39, 333
Chorda abbreviata	86
» filum	86
» minor	86
» tomentosa	83
Cintractia Caricis	148
Cladothrix dichotoma	293
Cotoneaster integerrima	39, 333, 439
Cryptothallus mirabilis	289
Dentaria bulbifera	39, 333, 439
Draba crassifolia	97
» » var. **disconis**	99
» **Gredinii**	102
» nivalis	339
Enteromorpha clathrata	236
» compressa	244
Linza	234
Enteromorpha procera	248
» prolifera	240
Filipendula hexapetala	39, 333, 438
Gallionella ferruginea	361
Geranicum bohemicum *depraehensum	129
» lanuginosum	129
» Perreymondii	129
» sanguineum	39, 333, 439
Gymnadenia odoratissima	374
Haplosporangium decipiens	114
Hedera helix	51, 112, 443
Helianthemum vulgare	39, 333, 438
Isatis tinctoria	39, 333, 439
Monotropa hypopitys	39, 333, 439
Myrionema balticum	79
Petasites spurius	108
Picea excelsa	115
Polyporus annosus	58
» fuliginosus	58
» zonatus	58
Potamogeton zosterifolius	111
Puccinia eutremae	116
» graminis	104
» helianthi	105
» sorghi	105
» triticina	105
Quercus robur	117
» » × sessiliflora	388
» sessiliflora	117, 371

	Sid.
Rhynchospora fusca	110
Rubus chamaemorus	108
Scirpus palustris	112
Scytophyllum apoldense . . .	321
» Bergeri	311
Scytosiphon Lomentaria . . .	79
Smilacina stellata	113
Sparganium affine × Friesii . .	112
» Friesii	112
Sparmannia africana	405
» discolor	405
» » var. subpalmata	405
» ricinocarpa	406
» » ssp. abyssinica	406
» » » var. macrocarpa	406
Sparmannia ricinocarpa ssp. hirsuta . .	406
» » » var. Fischeri	406
» » ssp. micrantha	406
» » » var. **cinerea**	404, 406
Sphaerotilus natans	293, 302
Streblonema sphaericum . . .	79
Thinnfeldia rhomboidalis . . .	323
Troximon glaucum	421
Uromyces appendiculatus . . .	105
» vignae	105
Zythia Rhinanthi	156

SVENSKA BOTANISKA FORENINGENS STYRELSE OCH REDAKTIONSKOMMITTÉ

UNDER ÅR 1933.

Styrelse.

O. Rosenberg, ordförande; H. Hesselman, vice ordförande;
T. Lagerberg, sekreterare och redaktör; O. Heilborn, skattmästare;
Rob. E. Fries, A. Hafström, G. Malme, E. Melin, H. Nilsson-Ehle,
G. Samuelsson, R. Sernander, J. A. O. Skårman.

Redaktionskommitté.

G. E. Du Rietz, T. Lagerberg, G. Malme, G. Samuelsson, R. Sernander,
M. G. Stålfelt.

HEDERSLEDAMÖTER.

Kolderup-Rosenvinge, L., Professor, Odensegaden 11, Köbenhavn, Danmark.
Raunkiær, C., Professor, Gothersgade 130, Köbenhavn K, Danmark.

KORRESPONDERANDE LEDAMÖTER.

Holmboe, Jens, Professor, Botanisk Have, Oslo, Norge.
Lindberg, Harald, Fil. d:r, Botaniska Museum, Helsingfors, Finland.
Winge, Öjvind, Professor, Rolighedsvej 23, Köbenhavn V, Danmark.

FÖRENINGENS LEDAMÖTER

OCH INSTITUTIONER, SOM ENL. STADG. § 9 ERHÅLLA TIDSKRIFTEN.

*Anger ledamot, som erlagt avgift en gång för alla.

Afzelius, K. R., Fil. d:r, Docent, Artillerigatan 79, Stockholm.
Afzelius, Rut, Föreståndarinna, Flick- och Samskoleföreningens byrå, Hantverkaregatan 19, Stockholm.
Agelin, Fr., Telegrafkommissarie, Norrtälje.
Ahlner, Sten, Fil. mag., Ö. Slottsgatan 5 A, Uppsala.
Ahlqvist, Alfred, Apotekare, Apoteket Kronan, Göteborg.

Ahlström, N., Läroverksadjunkt, Gustav Adolfsgatan 22, Borås.
Albertson, Nils, Fil. kand., S:t Johannesgatan 13, Uppsala.
Alkman, O. E., Apotekare, Apoteket Kronan, Norrköping.
Alm, Carl G., Amanuens, S:t Larsgatan 6, Uppsala.
*Almquist, Erik, Fil. d:r, Lektor, Nyzellsgatan 5, Eskilstuna,
Anderberg, K. N., Läroverksadjunkt, Bäckeliden 7, Göteborg 5.
Andersson, Axel, Lektor, Östra Bangatan, Ystad.
*Andersson, Ernst, Skogschef, Ockelbo.
Andersson, Ove, Fil. stud., St. Tomegatan 24, Lund.
Ankarswärd, G., Förste provinsialläkare, Luleå.
Apotekarsocietetens Bibliotek, Vallingatan 26, Stockholm.
Arrhenius, Axel, f. d. Rektor, Hammerstadgaten 12 B, Oslo, Norge.
Arrhenius, O. W., Fil. d:r, Gamla Haga, Stockholm 6.
Arwidsson, I., Docent, Konservator, Ö. Ågatan 11, Uppsala.
Asplund, Erik, Fil. d:r, Assistent, Riksmuseum, Stockholm 50.
Asplund, Signe, Lärarinna, Nora.
Aulin, Karl, Apotekare, Falun.

Barr, Hjalmar, Överingenjör, Hallstahammar.
Bengtsson, J. B., Läroverksadjunkt, Borlänge.
Berggren, August, Ingenjör, Trollhättans kraftverk, Trollhättan.
Berggren, A. J., Grosshandlare, Upplandsgatan 9, Stockholm.
Berglund, Ragnhild, Lärarinna, Samskolan, Lidingö 1.
Bergman, Bengt, Fil. lic., Artillerigatan 43, Stockholm.
Bergström, Ingrid, Fil. stud., Götgatan 96, Stockholm.
Bergström, John, Civilingenjör, Götgatan 96, Stockholm.
Bernström, Gustaf, Apotekare, Korsgatan 3, Göteborg.
Billing, M., Direktör, Norr Mälarstrand 22, Stockholm.
Binning, Axel, Folkskollärare, Olivedalsgatan 25, Göteborg.
Björkling, Carl, Landsfogde, Nygatan 15, Gävle.
Björklund, Mårten, Civilingenjör, A.-B. Lindholmen Motala, Motala Verkstad.
Björkman, Gunnar, Fil. mag., Anundsgatan 6, Uppsala.
Bliding, Carl, Fil. d:r, Lektor, Stjärnsköldsgatan 6, Borås.
Blom, Carl, Amanuens, Botaniska Trädgården, Göteborg.
Blomqvist, S. G:son, Lektor, Hedvigsberg, Sundsvall.
Bobeck, E., Fil. mag., Läroverksadjunkt, Skellefteå.
Booberg, Gunnar, Fil. d:r., Heerenstraat, Pasoeroean, Java.
Bonnier, Gert, Docent, Alberget 4 A, Djurgårdsslätten, Stockholm.
Borge, O. F., Fil. d:r, Nybrogatan 26, Stockholm.
*Borglind, J. H., Jägmästare, Falun.
Borgman, Sven, Fil. stud., Vindhemsgatan 12 B, Uppsala.
Borgvall, Torsten, Banktjänsteman, Nordhemsgatan 69, Göteborg.
Botaniska Institutet, Stockholms Högskola, Stockholm Va.
Botanisches Institut, Tübingen, Tyskland.
Braun, Astrid, Fil. stud., Linnégatan 4, Stockholm.
Brun, Sven G., Apotekare, Hudiksvall.
Bruun, H. G., Fil. d:r, Docent, Götgatan 5, Uppsala.

Burström, Hans, Fil. lic., Roslagsgatan 58, Stockholm.
Bökman, K., Häradsskrivare, Strömstad.
Böös, G., Lektor, Viktoriagatan 11, Göteborg.

Carlgren, Mauritz, Jägmästare, Floragatan 7, Stockholm.
Carlson, G. W. F., Lektor, Nybrogatan 6, Stockholm.
Cederblad, Carl, Fil. mag., Läroverksadjunkt, Kungsgatan 65, Uppsala.
Cedercreutz, C. V., Fil. d:r, Bergmansgatan 7 B, Helsingfors, Finland.
Cedergren, Gösta R., Fil. mag., Läroverket, Landskrona.
*Cederpalm, Enoch, Trädgårdsdirektör, Norr Mälarstrand 76, Stockholm.
Christoffersson, H., Fil. kand., Södra Esplanaden 15, Lund.
Cyrén, Otto, Civilingenjör, Villagatan 24, Stockholm.

*Dahl, C. G., Fil. kand., Trädgårdsdirektör, Alnarp, Åkarp.
Dahlgren, K. V. Ossian, Fil. d:r, Lektor, Eriksgatan 27, Uppsala.
Dahlman, Sven Olof, Studerande, Tureberg.
Dahlstedt, Fr., Fil. lic., Läroverksadjunkt, Djursholm.
Dahlstedt, H., Fil. d:r, Skärsätra, Lidingö 2.
de Brun, Berndt, Fil. stud., Saltsjöbaden.
Degelius, Gunnar, Fil. lic., Ö. Slottsgatan 14 A, Uppsala.
Drake, Ebba, Fil. mag., Sibyllegatan 61, Stockholm.
Du Rietz, G. Einar, Fil. d:r, Docent, Växtbiologiska Institutionen, Uppsala.
Du Rietz, Hj., Civilingenjör, Sandvik, Stockholm 1.

Edelstam, Axel, Justitieråd, Hovslagaregatan 5, Stockholm.
Edgren, Torsten, Med. lic., Provinsialläkare, Trollhättan.
Edman, G., Fil. d:r, Laborator, Kungstensgatan 49, Stockholm.
Edström, Axel, Kanslichef, Stockholms Högskola, Stockholm Va.
Egerstéen, Per, Kapten, Sjukhuset Eira, Hantverkaregatan 13, Stockholm.
Egerström, C. W. Birger, Med. lic., Provinsialläkare, Malmköping.
Ekdahl, Andreas, Fil. mag., Rektor, Kommunala mellanskolan, Gnesta.
Eklund, Ole, Fil. d:r, Äldre lektor, Fabriksgatan 6, Helsingfors, Finland.
Ekman, Elisabeth, Fru, Grevmagnigatan 14, Stockholm.
Ekstrand, E. G. Harry, Fil. lic., Döbelnsgatan 81, Stockholm.
Elfving, Fredr., Professor, Köpmansgatan 10, Helsingfors, Finland.
†Eliasson, A. G., f. d. Lektor, Kronogatan 14, Vänersborg.
Elofsson, Olof, Fil. stud., Betes- o. vallföreningen, Ultuna, Uppsala.
Elvers, Ivar, Fil. mag., Valhallavägen 110, Stockholm.
Eneroth, O., Professor, Mörby, Stocksund.
Engstedt, M., Apotekare, Apoteket Östgöta Lejon, Norrköping.
Engström, Sigfrid, Direktör, Kommendörsgatan 38, Stockholm.
Erdtman, Gunnar, Fil. d:r, Lektor, Visby.
Ericson, S., Arkitekt, Rektor, Södra Vägen 36, Göteborg.
Ericsson, Julius, Apotekare, Apoteket, Vännäs.
Erickson, Helge, Kassör, Jernkontoret, Stockholm 16.
Erikson, Joh., f. d. Lektor, Karlskrona.
Eriksson, Efr., Köpman, Box 25, Sundsvall.
Eriksson, Sten, Läroverksadjunkt, Rosenbad 3, Karlstad.
Erlandsson, Erland, Banktjänsteman, Solbänksgatan 43, Göteborg.

Fagerlind, Folke, Fil. mag., Fleminggatan 63, Stockholm.
Falck, K. R., Fil. lic., Lektor, Seminariet, Linköping.
Falkenberg, C. A., Överstelöjtnant, Friherre, Villagatan 22, Stockholm.
Farmaceutiska Föreningens bibliotek, Rådmansgatan 69, Stockholm.
Farmaceutiska Institutets bibliotek, Kungstensgatan 49, Stockholm.
Feilitzen, Einar von, Ingenjör, Villa Furulid, Jönköping.
Floderus, Björn, Med. d:r, Docent, Grevgatan 3, Stockholm.
Flodkvist, H., Professor, Lantbrukshögskolan, Ultuna, Uppsala.
Flodmark, E., Apotekare, Gustav Adolfstorg 10, Malmö.
Florin, Rudolf, Fil. d:r, Docent, Riksmuseum, Stockholm 50.
Fogelberg, Nils, Fil. mag., Bollnäs.
Folin, Th., Överingenjör, Bergvik.
Fridner, Gustav, Jägmästare, Skellefteå.
Fries, E. Th., Regementsläkare, Visby.
Fries, Harald, Med. lic., St. Nygatan 1, Göteborg.
Fries, Nanna, Fru, Bergianska Trädgården, Stockholm 50.
Fries, Nils, Fil. stud., S. Rudbecksgatan 5, Uppsala.
*Fries, Rob. E., Professor, Bergianska Trädgården, Stockholm 50.
Frisendahl, A., Fil. d:r, Lektor, Rosengatan 5, Göteborg.
Fritjofsson, Helmer, Fil. kand., Ytterlännäs högre folkskola, Bollstabruk.
Fröderström, Harald, Med. d:r, Strandvägen 17, Stockholm.
Fröman, Ingmar, G. O., Fil. mag., Amanuens, Storängen.
Fåhræus, Gösta, Fil. stud., Kommendörsgatan 26, Stockholm.

Gaunitz, C. B., Agronom, Österkorsberga.
Gaunitz, Sven, Fil. kand., Borensberg.
Geijer, Malin, Lärarinna, Hantverkaregatan 26, Stockholm.
Gelin, Olov E. V., Fil. stud., Valhallavägen 55, Stockholm.
Gertz, Otto, Fil. d:r, Lektor, Råbygatan 9 A, Lund.
Gorton, A., Edv., Apotekare, Karlbergsvägen 10, Stockholm.
Grapengiesser, S., Disponent, Eriksbergsgatan 44, Stockholm.
Gunnarsson, J. G., Apotekare, Apoteket, Vellinge.
Gustafsson, C. E., Telegrafkommissarie, Trälleborg.

Hafström, A., Rådman, Karlavägen 53, Stockholm.
Halden, Bertil, Fil. d:r, Lektor, Mörby, Stocksund.
Halle, Th. G., Professor, Riksmuseum, Stockholm 50.
Hallgren, C. B., Kapten, Torsby.
Hallquist, S., Fil. mag., Byråinspektör, Stavgårdsgatan 16, Äppelviken.
†Hamberg, Axel, Professor, Djursholm.
Hamner, J. W., Apotekare, Kårevägen 20, Djursholm.
Hannerz, Alf G., Fil. kand., Mariefred.
Hanson, Egron, Apotekare, Laholm.
Hasselberg, G. B. E., Fil. mag., Stampgatan 64, Göteborg.
Hatch, A. B., D:r, Allegheny Forest Experiment Station, 3437 Woodland Ave, Philadelphia, Pa. U. S. A.
Hedin, J., Handelsträdgårdsmästare, Glädjen 2, Rotebro.
Hedvall, Karl, Fil. mag., Läroverksadjunkt, Teatergatan 24, Göteborg.

Heijler, Sigfrid, Apotekare, Styrmansgatan 8, Stockholm.
Heilborn, Otto, Fil. d:r, Docent, Jarlaplan 4, Stockholm.
Heintze, Aug., Fil. d:r, Läroverksadjunkt, Skepparegatan 27, Stockholm.
Helgesson, Fritz, Ämneslärare, Nordenskjöldsgatan 5, Göteborg.
Hellhagen, C. A., Läroverksadjunkt, Tuua, Vimmerby.
Hellström, Alice, Med. lic., Birgerjarlsgatan 62, Stockholm.
*Hernmarck, A., Disponent, Djursholm.
Hesselman, Bengt, Professor, Floragatan 11, Uppsala.
Hesselman, Erik, Studerande, Djursholm.
Hesselman, H., Professor, Statens Skogsförsöksanstalt, Experimentalfältet.
Hirsch, Isak, Provinsialläkare, Stöde.
Holm, Karl, Apotekare, Apoteket Kronan, Nora.
Holm, Lisa, Apotekare, Residensgatan 11, Luleå.
Holmdahl, Carl, Med. d:r, Hälsingborg.
Holmgren, Björn, Kommendör, Karlskrona.
Holmgren, Ivar, Fil. d:r, Lektor, Folkungagatan 59, Stockholm.
Holmin, Nils, Överläkare, Baldersgatan 5, Stockholm.
*Hultén, Eric, Fil. lic., Konservator, Botaniska Museet, Lund.
Huss, H., Fil. d:r, Valhallavägen 155, Stockholm.
Hylander, Nils, Fil. kand., Ö. Slottsgatan 5 B, Uppsala.
Hylmö, David, Fil. lic., Läroverksadjunkt, Varberg.
Hülphers, A., Trädgårdskonsulent, Villa Fromm, Skövde.
Håkansson, A., Fil. d:r, Docent, Kiliansgatan 14, Lund,
Håkanson, J. W., Missionslärare, Lidingö 1.
Hård av Segerstad, Fr., Fil. d:r, Lektor, Terrassgatan 3, Göteborg.
Häyrén, Ernst, Fil. d:r, Västra Chaussén 33 A, Helsingfors, Finland.

Indebetou, Govert, Direktör, Grevgatan 67, Stockholm.
Ingelström, Einar, Assistent, Statens Växtskyddsanstalt, Experimentalfältet.
Ingvarson, Fr., Lektor, Kungsgatan 3, Halmstad.

Jansson, Anton, Redaktör, Örebro.
Jansson, Arvid, Fil. mag., Täppgatan 32, Södertälje.
Jebe, F., Overretsdommer, Sorgenfrigaten 36, Oslo, Norge.
Jensen, Chr. E. O., Apotekare, Nordkrog 1, Hellerup, Köbenhavn, Danmark.
Johansson, Hugo, Fil. stud., Sjöås, Uttran.
Johansson, Margareta, Fil. stud., Bråvallagatan 9, Stockholm.
Johansson, Nils, Fil. d:r, Docent, Virvelvindsvägen 33, Ålsten.
Johansson, Per H., Apotekare, Kramfors.
Johansson, Ragnar, Fil. kand., Dragarbrunnsgatan 75, Uppsala.
Johnson, August, Läroverksadjunkt, Växjö.
Johnson, Knut, Komminister, Holm, Halmstad.
Junell, Sven, Fil. lic., S:t Göransgatan 5, Uppsala.
Järneby, Ingeborg, Fil. mag., Stockholms Högskola, Stockholm Va.
Jörgensen, C. A., Fil. d:r, Botanisk Museum, Gothersgade 130, Köbenhavn K, Danmark.

Karlsson, Arvid, Läroverksadjunkt, Norra Torget 5, Kristinehamn.

Karlson, Hjalmar, Advokat, Norr Mälarstrand 24, Stockholm.
Karsmark, K. A., Apotekare, Apoteket Vasen, Linköping.
*Kiær, Hans, Direktör, Ekheim, Krageröen ved Fredriksstad, Norge.
Kierkegaard, Nils, Godsägare, Ekeberg, Lillkyrka.
Kjellgren, Eric, Med. d:r, Stadsläkare, Arvika.
Kjerrström, Elin, Fröken, Djursholm 2.
Klintberg, Julie, Amiralinna, Strandvägen 33, Stockholm.
Kotilainen, Mauno J., Fil. d:r, Docent, Högbergsgatan 8, Helsingfors, Finland.
Krusenstjerna, Edvard von, Fil. kand., Järnbrogatan 2, Uppsala.
Kylin, Harald, Professor, Lund.

Lagerberg, Gurli, Fru, Mörby, Stocksund.
Lagerberg, Torsten, Professor, Mörby, Stocksund.
Lagerkranz, J., Komminister, Församlingshuset, Liljeholmen.
Lamm, Robert, Fil. kand., Agronom, Svalöv.
Lange, Th., Telegrafkommissarie, Östersund.
*Langlet, Olof, Fil. lic., Birger Jarlsgatan 112, Stockholm.
Larsson, E. A., Läroverksadjunkt, Storgatan 28, Landskrona.
Larsson, P. A., Possessionat, Öjersbyn, Movik, Dalsland.
Laurent-Täckholm, Fil. kand., Fru, Kungsklippan 7 B, Stockholm.
Lénström, C. A. E., f. d. Läroverksadjunkt, Östermalmsgatan 3, Stockholm.
Levan, Albert, Assistent, Hilleshög, Box 82, Landskrona.
Lidman, Gottfrid, Jägmästare, Bon, Ljusdal.
Lihnell, Daniel, Fil. mag., S:t Persgatan 9, Uppsala.
Liljefors, Alf, Fil. mag., Amanuens, Valhallavägen 51, Stockholm.
*Lind, Jens, Apotekare, Sct. Matthias Apotek, Viborg, Danmark.
Lindbom, Oscar, Överläkare, Docent, Strandvägen 3, Stockholm.
Linde, Gunnar, Ax:son, Distriktslantmätare, Lidköping.
Lindegren, Emil, Läroverksadjunkt, Storgatan 17, Falkenberg.
Lindfors, Th., Fil. d:r, Laborator, Statens Växtskyddsanstalt, Experimentalfältet.
Lindgren, Maja, Lärarinna, Vasa högre flickskola, Hälsingegatan 2, Stockholm.
*Lindquist, Hj., Direktör, Vallingatan 17 n. b., Stockholm.
Lindström, A. A., Tullförvaltare, Södertälje.
Linkola, Kaarlo, Professor, Botaniska Trädgården, Helsingfors, Finland.
Linnell, Tore, Fil. mag., Katarina v:a Kyrkogata 4, Stockholm.
Ljungdahl, Hildur, Seminarielektor, Lund.
Ljungqvist, J. E., Lektor, Klostergatan 25, Örebro.
Lohammar, Gunnar, Fil. mag., Amanuens, S:t Johannesgatan 22, Uppsala.
Lundblad, Karl, Civilingenjör, Svenska Mosskulturföreningen, Jönköping.
Lundegårdh, H., Professor, Experimentalfältet.
Lundqvist, Nils, Rektor, Högbergsgatan 40, Stockholm.
Lybing, Johan, Apotekare, Apoteket, Visby.

Magnus, E. L., Ingenjör, Göteborg 5.
Magnusson, A. H., Fil. d:r., Fyradalersgatan 26, Göteborg.
Malm, Carl Isac, Rektor, Malmköping.

Malmborg, Sten von, Fil. mag., Kungsgatan 69 A, Uppsala.
Malme, G. O., f. d. Lektor, Odengatan 45, Stockholm.
Malme, Rut, Fil. mag., Odengatan 45, Stockholm.
Malmström, Carl, Fil. d:r, Docent, Sturegatan 52, Stockholm.
Malmström, Pehr-Erik, Kapten, Strängnäs.
Marklund, Erik, Fil. lic., Bibliotekarie, Södra vägen 15, Göteborg.
Matsson, R., Kontraktsprost, Hälsingtuna, Hudiksvall.
Mauritzon, J., Fil. d:r, Docent, Rådmansgatan 13 B, Lund.
Melin, Elias, Professor, Ö. Ågatan 11, Uppsala.
Moberger, E., Jägmästare, Roslagsgatan 6, Stockholm.
Modess, Oskar, Fil. mag., Ö. Slottsgatan 14 B, Uppsala.
Molander, Sara, Lärarinna, Risbergska skolan, Örebro.
Montell, J. E., Intendent, Gezeliusgatan 2 C, Åbo, Finland.
Murbeck, Sv., Professor, Lund.
Möller, Hj., Lektor, Stockby, Stocksund.
Mörner, C. Th., f. d. Professor, Greve, Ö. Ågatan 9, Uppsala.

Nannfeldt, J. A., Fil. d:r, Docent, Höganäsgatan 7 A, Uppsala.
Nathorst-Windahl, T., Trädgårdsdirektör, Botaniska Trädgården, Göteborg.
Naumann, E., Professor, Lund.
Neander, G., Med. d:r, Strandvägen 59, Stockholm.
Nelson, Sally, Fjäderfäavelsassistent, Wiads gård, Tumba.
Nilsson, Bror, Apotekare, Apoteket, Mölndal.
Nilsson-Ehle, H., Professor, Svalöv.
Nilsonne, Harald, Med. lic., Brahegatan 27, Stockholm.
Nordenstam, Sten, e. Jägmästare, Postfack 217, Lycksele.
Nordlander, C. A., f. d. Folkskolinspektör, Storgatan 21, Sundsvall.
Nordström, A. J. A., Apotekare, Sigtuna.
Nordström, E., Direktör, Bergstigen 21, Stocksund.
Norén, Gunnar, Stationsskrivare, Linköping.
Norrby, Johannes, Fil. mag., Erstagatan 1, Stockholm.
Norrby, Robert, Fil. d:r, Tillflykten, Tumba.
Norstad, Tore, Fil. mag., Dalavägen 6, Västerås.
Nyström, N. Th. J., Protokollssekreterare, Sunnerdahlsvägen 10, Äppelviken.

Ollman-Sahlström, Hildur, Fil. mag., Fru, Rådmansgatan 69, Stockholm.
Olsson, Axel, Folkskollärare, Folkungagatan 146, Stockholm.
Olofsson, Gustaf, Lasarettsläkare, Borgholm.
Olsoni, Börje, Lektor, Borgå, Finland.
Osvald, Hugo, Fil. d:r, Docent, Svenska Mosskulturföreningen, Jönköping.

Palm, B. T., Fil. d:r, Docent, Arsenalsgatan 4, Stockholm.
Palmær, Wilhelm, Professor, Sturegatan 60, Stockholm.
Palmgren, Alvar, Professor, Bulevarden 17 A, Helsingfors, Finland.
Palmgren, Oscar, Fil. mag., Solbacka läroverk, Stjärnhov.
Paulsen, Ove, Professor, Foraarsvej 28, Charlottenlund, Danmark.
Petersén, Henning Eiler, Fil. d:r, Lektor, Gothersgade 140, Köbenhavn K, Danmark.

Peterson, Albin, Läroverksadjunkt, Växjö.
Philipson, Carl, Fil. d:r, Bellmansgatan 8, Stockholm.
Pleijel, C., Apotekare, Karlavägen 68, Stockholm.
Post, Gustaf von, Forstmästare, Kungsgatan 32, Umeå.
Påhlman, G., Kapten, Eslöv.

Qvarfort, S., Civilingenjör, Östermalmsgatan 16, Stockholm.

Rennerfelt, Erik, Fil. lic., Djursholm.
Ridelius, K. G., Fil. kand., Bävernsgränd 6, Uppsala.
Riencourt de Longpré, Patrice de, Monsieur, Charmont (sous Barbuise), (Aube) Frankrike.
Riksmuseets Botaniska Avdelning, Stockholm 50.
Ringselle, G. A., Läroverksadjunkt, S:t Eriksgatan 51, Stockholm.
Robak, Håkan, Cand. real., Universitetets Botan. Laborat., Christian IV:s Gt. 1, Oslo, Norge.
Rocén, Thorsten, Fil. d:r, Lektor, Uddevalla.
Romell, Lars-Gunnar, Professor, Cornell University, Ithaca, N. Y., U. S. A.
Roos, Arthur, Apotekare, Vallingatan 26, Stockholm.
Rosander, H. A., Lektor, Härnösand.
Rosenberg, Bengt, Fil. stud., Tegnérlunden 4, Stockholm.
Rosenberg, Lilly, Lärarinna, Karlbergsvägen 61, Stockholm.
Rosenberg, O., Professor, Tegnérlunden 4, Stockholm.
Rydén, Theodor, Apotekare, Älvkarleö.

Sahlin-Wassdahl, Stina, Tillsyningslärarinna, Fru, Boden.
Salmonson, Otto, Direktör, Vikingavägen 2, Djursholm.
*Samuelsson, G., Professor, Riksmuseum, Stockholm 50.
Schager, N., e. Jägmästare, Birgerjarlsgatan 106, Stockholm.
*Schauman, Östen, Godsägare, Steninge slott, Märsta.
Sederholm, G., Landshövding, Ålberga.
*Sernander, R., Professor, Uppsala.
Silén, Lars, Fil. mag., Storgatan 10, Uppsala.
Simmons, H. G., Professor, Lidingö 1.
Sjöberg, Knut, Apotekare, Norr Mälarstrand 78, Stockholm.
Sjögren, J., Läroverksadjunkt, Vänersborg.
Sjöström, Elsa, Lärarinna, Samskolan, Sala.
Skotte, Harald, e. o. Hovrättsnotarie, Ulricehamn.
Skottsberg, Carl, Professor, Botaniska Trädgården, Göteborg.
Skårman, J. A. O., f. d. Lektor, Östermalmsgatan 42, Stockholm.
Snell, A. J., Läroverksadjunkt, Kalmar.
Stawe, Johan E., Apotekare, Killeberg.
Stenar, Helge, Fil. d:r, Lektor, Gröngatan 25, Östersund.
Stenholm, Carl, Kapten, Södra vägen 24, Göteborg.
Stenlid, N., Redaktör, Rålambstorg 4, Stockholm.
Stenman, Gösta, Direktör, Storgatan 10, Stockholm.
Sterner, Rikard, Fil. d:r, Lektor, Högre Reallläroverket, Göteborg.
Stjerner, Ruth, Fil. stud., Rörstrandsgatan 1, Stockholm.

Stolt, Hugo, Fil. d:r, Lektor, Läroverket, Norrköping.
Stålfelt, M. G., Fil. d:r, Laborator, Lantbrukshögskolan, Ultuna, Uppsala.
Sundberg, Johan Olof, Kandidat, Sveg.
Sundelin, Gustav, Agronom, Experimentalfältet.
Sundén, Hanna, Fil. mag., Rådmansgatan 56, Stockholm.
Sundin, Torsten, Fil. mag., Läroverksadjunkt, Kyrkogatan 11, Karlskrona.
Sundqvist, John O., Fil. kand., Assistent, Dalagatan 84, Stockholm.
*Swanlund, Julius, Fil. d:r, Apotekare, Norberg.
Swanström, Ture, Apotekare, Volmaryxkullsgatan 2, Stockholm.
Svedberg, Sven, Lektor, Folkskoleseminariet, Göteborg.
Svedberg, The, Professor, Uppsala.
Svedelius, N. E., Professor, Botaniska Trädgården, Uppsala.
Svensson, Gustav, Fil. lic., Assistent, Frejgatan 28, Stockholm.
Svensson, Harry G., Fil. d:r, Lektor, Karlstad.
Sylvén, N., Fil. d:r, Svalöv.
Söderberg, Erik S., Fil. kand., Amanuens vid Bergianska Trädgården, Observatoriegatan 2 B, Stockholm.
Söderberg, I., Apotekare, Köpmangatan 8, Oskarshamn.
Söderlund, P., f. d. Stationsinspektor, Nygatan 150, Strängnäs.
Södermanlands-Nerikes Nation, Uppsala.

Teiling, E., Fil. lic., Lektor, Växjö.
Thorén, Dagny, Fil. mag., Linnégatan 18, Uppsala.
Thunmark, Sven, Fil. lic., Amanuens, Geijersgatan 42, Uppsala.
Tilly, Uno, Postmästare, Växjö.
Tjebbes, K., Fil. d:r, Hilleshög, Box 82, Landskrona
Torén, Carl-Axel, Major, Karlsgatan 9, Skövde.
Tufvesson, Per, Tandläkare, Kristianstad.
Turesson, Göte, Fil. d:r, Docent, Universitetet, Lund.

Uggla, W. R., Civilingenjör, Mörby, Stocksund.

Wærn, Mats, Fil. stud., Sysslomansgatan 9, Uppsala.
Wahlberg, Lennart, Major, Umeå.
Wahlgren, Einar, Lektor, Föreningsgatan 30, Malmö.
*Valentin, A., Direktör, Strandvägen, Hässelby villastad.
Wall, Erik, Direktör, Dannemoragatan 20, Stockholm.
Wallén, Egron, Fil. stud., Stockholms Högskola, Stockholm Va.
Vallin, Hervid, Fil. d:r, Lektor, Läroverket för flickor, Hälsingborg.
Wedholm, Karl, Provinsialläkare, Sundsvall.
Weimarck, Henning, Fil. mag., Amanuens, Botaniska Museet, Lund.
Versteegh, Gerard, Direktör, Östermalmsgatan 89, Stockholm.
Westberg, Bengt, Agronom, Hammaryd, Ormaryd.
Westberg, Hilding, Fil. mag., Läroverksadjunkt, Ronneby.
Westergren, Greta, Fil. stud., Atlasmuren 16, Stockholm.
Westfeldt, G. A., Fil. kand., Box 75, Borås.
Westling, R., Professor, Wendevägen 14, Djursholm.
Wibeck, E., Jägmästare, Docent, Rörstrandsgatan 3, Stockholm.

Wibom, Einar, Revisor, Råsunda.
Widell, Sölve, Fil. lic., Rörstrandsgatan 54, Stockholm.
Widlund, Uno, Apotekare, Apoteket, Gamla Karleby, Finland.
Wiger, Johan, Fil. lic., Läroverksadjunkt, Brogatan 48, Halmstad.
Wilke, Aug., Läroverksadjunkt, Lund.
Wilkens, G. D., Överläkare, Strandvägen 29, Stockholm.
Wimmerstedt, V., Kontorsskrivare, Viggebo, Huddinge.
Vinge, Axel, f. d. Läroverksadjunkt, Vikingagatan 45, Malmö 9.
Wistrand, Gunnar, Fil. stud., Birkavägen 10, Djursholm.
Wistrand, Hugo, Kronouppbördskamrer, Tunnbindaregatan 50, Norrköping.
Witte, H., Professor, Bergshamra, Stockholm 19.
Wolf, Th., f. d. Provinsialläkare, Påryd.
Wollert, Arwid, Major, Hållgatan 3, Västerås.
Vrang, E. P., Redaktör, Falköping.
Vretlind, E., Läroverksadjunkt, Enköping.
Wålstedt, Ivar, Fil. kand., Agronom, Gustav Adolfsgatan 21, Linköping.
Västmanlands-Dala Nation, Uppsala.

Åberg, Gerhard, f. d. Provinsialläkare, Sunne.
Åkerberg, Nils, Fil. mag., Beskowska skolan, Engelbrektsgatan 9, Stockholm.
Åkerblom, Dan, Fil. mag., Läroverksadjunkt, Kungsgatan 12, Hudiksvall.
Ålund, Axel F., Aktuarie, Vargentinsgatan 46, Stockholm.
Ålund, Vilh., Jägmästare, Östermalmsgatan 100, Stockholm.
Åslander, Alfred, Fil. d:r, S:t Eriksgatan 85, Stockholm.

Öberg, Teofil, Drätseldirektör, Västerås.
Öhman, Ernst, Fil. stud., Frejgatan 99, Stockholm.
Östergren, Olof, Fil. d:r, Docent, Österplan 13, Uppsala.

Summa medlemmar 392.

Eventuella rättelser i fråga om medlemmarnas namn, titel eller adress liksom ock framför allt a d r e s s ä n d r i n g a r torde anmälas pr brevkort till Preparator A. Jansson, Stockholms Högskola, Stockholm Va.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1933. Bd. 27, H. 1.

CARICES MUEHLENBERGIANAE TUCKERMAN I NORDEN.

AV

GUNNAR SAMUELSSON.

Att Linnés *Carex muricata* innesluter en rad olika former blev tidigt bekant. Utöver den formserie, som man hos oss varit van att kalla *C. muricata* (coll.), innefattade den bevisligen bl. a. även den art, vi i senare tid vanligen brukat kalla *C. stellulata* Good. Den innehöll alltså väsensskilda beståndsdelar, varför man också ganska allmänt börjat att helt lägga bort användandet av namnet *C. muricata*. Särskilt har detta blivit fallet, sedan det blivit klart, att ej heller den formgrupp, som blev kvar efter utmönstrandet av *C. stellulata*, gärna kunde sammanhållas såsom en art. Kvar stod nämligen alltjämt en betydande svårighet att föra i bevis, att någon viss av de urskilda arterna enligt hävd kunde bättre än andra göra anspråk på att få behålla *muricata*-namnet. För min del ansluter jag mig till uppfattningen, att det är klokast och ger minst anledning till missförstånd, om man låter namnet helt falla. Ej heller är det nödvändigt att använda Elias Fries' namn *Muricatae* för ifrågavarande artgrupp, då denna äger ett två år äldre namn, nämligen *Muehlenbergianae* Tuckerman (1843). Det är denna artgrupps nordiska representanter jag avser att här närmare behandla, framför allt med hänsyn till desammas utbredning.

Att här ge en mera ingående översikt över behandlingen av *Carices Muehlenbergianae* i litteraturen vore ganska meningslöst. Man urskilde tidigt även bland de europeiska formserierna »nya» arter. Sålunda möter man även i äldre nordiska floror vid sidan av *C. muricata* tidvis *C. virens* Lam., tidvis *C. divulsa* Good. Men om man försöker att sätta sig in i innebörden av dessa begrepp, så kommer man mycket snart till övertygelsen, att någon fasthet rörande begränsningen av de olika typerna aldrig nåtts. Därför

är det också hart när omöjligt att återge upptäcktshistorien inom de olika nordiska länderna för de olika arter, som jag för min del anser böra urskiljas inom *Muehlenbergianae*. Med hjälp av herbarieexemplar kan man visserligen till en viss grad förstå, vad olika författare menat, men man nödgas också draga den slutsatsen, att de haft en mycket otillräcklig kännedom om de arter eller former, som de urskilt. Därför äro också äldre utbredningsuppgifter för vårt florområdes vidkommande föga värda. Det var närmast den uppfattning i detta stycke, vartill jag kommit för ett tiotal år sedan, som gjorde, att jag kom att särskilt syssla med vår artgrupp. På fullt allvar började mina studier hösten 1921, då jag reviderade först de svenska museernas och något senare även de övriga nordiska museernas samlingar. Jag kom då snart till den uppfattning rörande hithörande formers systematik, som jag alltjämt efter mera än 10 år vidhåller, men nödgades också konstatera, att de föreställningar man hade om arternas utbredningsförhållanden voro i väsentliga stycken alldeles oriktiga. Huvuddragen av de senare kunde ha klarlagts med hjälp av det redan då tillgängliga herbariematerialet, men jag föredrog att dröja något med publiceringen av mina resultat och att avvakta resultaten av ett igångsatt samarbete med landets floristiskt intresserade botanister. Ett sådant grundlades dels under mina föreläsningar vid Uppsala universitet, i vilka jag då behandlade valda kapitel ur den nordiska floran, dels genom korrespondens med åtskilliga personer. På detta sätt inflöt ett rikt nytt material, som till större delen hamnade i de olika museernas herbarier. Särskilt i vissa trakter ägnade kunniga florister saken en intresserad uppmärksamhet. Flera av mina medarbetare tillägnade sig också snart en pålitlig kännedom om och skarp blick för de olika typerna. Några lade också märke till vissa olikheter rörande arternas ekologi. Särskilt utförde lektor F. Hård av Segerstad (numera i Göteborg) en specialstudie över fördelningen inom ett område i Dalsland och Värmland av de där företrädda bägge arterna, vars resultat han ställt till mitt förfogande. Av mina övriga svenska medhjälpare är det min plikt att nämna några, som ställt särskilt omfattande och viktiga samlingar till mitt förfogande, nämligen lektor Erik Almquist (Eskilstuna), fil. doktor Erik Asplund (Stockholm), läroverksadjunkt Edvard Broddeson (Örebro), amanuens G. J:son Lohammar (Uppsala) och lektor Rikard Sterner (Göteborg). Många andra finnas nämnda i nedanstående fyndortslistor. Till dem alla vill jag härmed rikta

ett varmt tack för all värdefull hjälp. Ett sådant är jag även skyldig framföra till konservator Johs. Lid (Oslo), som på grundval av mina bestämningar meddelat kartor över arternas utbredning inom Norge, och konservator Knud Wiinstedt (Köpenhamn), som givit mig talrika upplysningar om arternas förekomstsätt inom Danmark. Det återstår mig att i detta sammanhang nämna, att min framställning i övrigt utom på egna iakttagelser i naturen väsentligen grundats på det material, som våren 1932 fanns tillgängligt i museerna i Göteborg, Lund, Stockholm, Uppsala (även växtbiologiska institutionens herbarium), Bergen, Oslo, Köpenhamn och Helsingfors.

* * *

Ovan framhöll jag visserligen det meningslösa i ett försök att ge en mera uttömmande historik rörande kännedomen om vår *Carex*-grupp. Däremot anser jag det vara på sin plats, att något blir nämnt om de utredningar, som lett fram till vår nuvarande uppfattning om gruppens systematik. Först efter en sådan lär det kunna framstå klart och tydligt, huru sent man lyckats nå fram till ett fast grepp på arter och underarter etc. inom gruppen. Samtidigt nödgas jag emellertid att understryka några begångna misstag, vilka så till vida varit av stor betydelse, att de fördröjt uppnåendet av en enad uppfattning. Jag utgår då väsentligen från förhållandena i de nordiska länderna, fastän jag är väl medveten om att en minst lika stor villervalla råder för de flesta andra länder. I själva verket träffar man mycket sällan någon fasthet i uppfattningen rörande hithörande formserier, varför litteraturen vimlar av svävande eller direkt oriktiga uppgifter rörande de olika arternas utbredning i skilda länder. Jag kan med bestämdhet påstå detta dels på grund av den mera ingående granskning, som jag företagit på mig tillsända samlingar från ett par större museer, dels enär jag under resor och besök vid ett antal museer begagnat tillfället att orientera mig rörande bestämningarna inom gruppen. Ett drygt arbete återstår därför, innan det kan bli möjligt att ge en pålitlig framställning rörande arternas totalutbredning. Vissa drag har jag nog ansett mig kunna spåra, varom ett och annat också kommer att meddelas nedan.

L. M. Neuman, som på så många sätt gjorde viktiga insatser i fråga om kännedomen om den nordiska floran och kan tillräkna sig en god del av förtjänsten för den uppfattningens genombrott,

att vår fanerogamflora alltjämt innehåller talrika otillräckligt kända formgrupper, behandlade flera gånger våra *Carices Muehlenbergianae*. Första gången skedde detta i hans arbete av år 1884 »Bidrag till kännedomen af floran på Sveriges sydvestkust, omfattande trakten mellan Halmstad och Engelholm» (Göteborgs K. Vetensk. o. Vitterh. Samh. Handl. Ny Tidsföljd. 19:de H.). Han beskrev här en *C. muricata* f. *microcarpa*, anträffad på Hallands Väderö, diskuterade dennas ställning till andra former, redogjorde för olika uppfattningar, som framträtt i litteraturen, samt gav till sist en översikt över sin egen uppfattning, som resulterade i följande uppställning:

C. muricata L.
f. *macrocarpae:*
α *genuina*
β *divulsa*
γ *virens*
f. *microcarpae*:
δ *microcarpa*

Anmärkningsvärt är, att Neuman i denna sin framställning ej nämnde något om de studier över formgruppen, som något mera än ett årtionde tidigare publicerats av F. Schultz i den tyska tidskriften Flora för åren 1868, 1870 och 1871. Men när Neuman efter ett tiotal år åter behandlade sin *microcarpa*, i uppsatsen »Om *Carex muricata* * *microcarpa* L. M. Neum. och dess nomenklatur» (Bot. Notis., 1896), så kom hans framställning att väsentligen bli en redogörelse för Schultz' uppfattning och en kritik av densamma. Så till vida hade Neuman otvivelaktigt rätt, att Schultz gick alldeles för långt, när han utöver vad han kallade *C. divulsa* uppställde tre nya arter, *C. Chabertii* (först kallad *C. Durieui*), *C. Leersii* och *C. Pairaei*, men i den mån som han gick in på en tolkning av Schultz' arter var han mindre lycklig. Han medgav, att Schultz' ursprungliga beskrivning och en till densamma meddelad avbildning av *C. Pairaei* fullt motsvarar hans egen f. *microcarpa*, men ansåg, att Schultz senare missförstått sin art, och stödde detta bl. a. på den omständigheten, att ett av Schultz samlat och under namn av *C. Pairaei* utdelat exemplar i Herbarium normale (No. 1160) skulle vara en *C. muricata vera* (d. v. s. *C. contigua* enligt den av mig antagna nomenklaturen). Detta är emellertid oriktigt. Neuman stödde sin uppfattning på ett exemplar i Hb. Lund. Men detta liksom övriga exemplar av samma nummer, vilka jag haft

tillfälle att granska, är klar *C. Pairaei*. Redan nu anförda omständighet antyder, att Neuman givit en alldeles för trång begränsning åt sin *microcarpa*, vilket även bekräftas av hans bestämningar. Sin ovan refererade uppfattning från år 1884 av ifrågavarande formseries systematik vidhöll Neuman väsentligen allt framgent, såsom framgår av hans bekanta »Sveriges Flora» (Lund 1901), där han har

C. muricata L.
* *macrocarpa* Neum.
α *typica*
β *divulsa* Good.
γ *virens* Lam. (»mellanformer mellan α och β»)
δ *guestphalica* Boenn. (»en förtvinande skuggform»)
* *microcarpa* Neum.

Den sistnämndas utbredning anges »Sk. flerstädes, Ög. Gryt». Det uppsving, som den svenska floristiken otvivelaktigt rönte i och med utgivandet av Neumans flora, satte emellertid föga spår efter sig i fråga om vår *Carex*-grupp. T. ex. nya utbredningsuppgifter om * *microcarpa* tillkommo knappast. Man tyckes ha uppfattat densamma såsom väsentligen inskränkt till Skåne.

Nästa viktiga led för kännedom om vår *Carex*-grupp blev även för Nordens vidkommande G. Kükenthals storslagna *Carex*-monografi i Englers »Das Pflanzenreich» (IV: 20, Leipzig 1909), i synnerhet tack vare O. R. Holmbergs referat i Bot. Notis. 1909. Kükenthal urskilde tre europeiska arter med några varieteter, av vilka tvenne anges för Nord- och Mellan-Europa. Dessa äro:

C. contigua Hoppe
C. echinata Murr. (= *C. Pairaei* F. Schultz)
var. *Leersii* (F. Schultz) Kükenth.
C. divulsa Good.
var. *Chabertii* (F. Schultz) Kneucker

Svagheterna i denna uppställning gälla främst de bägge varieteterna, vilka uppenbarligen aldrig varit föremål för någon verklig utredning från författarens sida. De exemplar (ur Hb. Berlin) jag sett av Kükenthal betecknade såsom var. *Chabertii* tillhöra flera olika former, som fördela sig på alla de tre av Kükenthal antagna arterna. Det av Schultz själv i Herbarium normale (No. 1161) utdelade materialet av *C. Chabertii* (tre ark i Hb. Berlin) innehåller

former, som tillhöra dels *C. divulsa* (enligt Kükenthals begränsning), dels *C. contigua*. Intet av de utdelade exemplaren stämmer i fråga om nötens form med Schultz' originalavbildning (i Flora 1871). Det anförda torde vara tillräckligt att bevisa, att arten eller varieteten *Chabertii* är ett rent sammelsurium, som gott kan lämnas alldeles ur räkningen. Var. *Leersii* i Kükenthals mening föres enligt mitt förmenande bättre under hans *C. divulsa*, varom mera nedan. Å andra sidan har Kükenthal nått fram till den tredelning, som även jag anser vara den mest naturliga.

C. A. M. Lindman accepterade i sin Svensk fanerogamflora (1. uppl. 1918) Kükenthals tredelning dock utan att ta upp några varieteter. Han har

C. divulsa Good.
C. contigua Hoppe
C. Pairaei F. Schultz

Till grund för Lindmans framställning låg visserligen ingen självständig utredning eller revision av större herbariematerial, vadan också hans utbredningsuppgifter äro ofullständiga och delvis oriktiga, men han gav några goda figurer av blomställningar och (delvis) fruktgömmen. Även Lindman ansåg *C. Pairaei* vara inskränkt till sydligaste Sverige. Tack vare Lindmans flora började en och annan för våra kritiska arter intresserad växtsamlare att uppmärksamma vår *Carex*-grupp, och man finner i våra herbarier ett och annat exemplar från åren omkring 1920 betecknat såsom *C. Pairaei* från fyndorter även så nordligt som den uppländska skärgården. 1921 företog jag min ovan omtalade revision av de större nordiska herbariernas material av gruppen, varvid jag kom till en grundväsentligt annan uppfattning om de olika arternas utbredning än tidigare författare. Mitt bestämningsarbete utnyttjades av Lindman för andra upplagan av hans nyssnämnda flora (1926), varvid han behöll tre arter, som nu benämndes

C. Leersii F. Schultz
C. contigua Hoppe
C. Pairaei F. Schultz

Nu angavs sistnämnda art för södra och mellersta Sverige, norrut något allmännare än *C. contigua*. Hans beskrivningar äro emellertid alltjämt mycket kortfattade och knappast ägnade att ge en säker vägledning för arternas bestämmande. Sålunda omnämnes

ingenting rörande olikheterna i bladsnärpet, och fruktgömmenas struktur beskrives ofullständigt. Allt för mycken vikt lägges vid blomställningens utbildning.

För Finlands vidkommande hade H. Lindberg i ett par föredrag inför Societas pro Fauna et Flora Fennica (Meddel. 40, sid. 43, 1913; 48, sid. 126, 1921) uttalat, att man där hade två väl skilda arter, *C. contigua* och *C. Pairaei*, och redogjort för dessas utbredning inom Finland. Lindbergs resultat ha emellertid ännu icke publicerats.

* * *

Inom den nordiska floran har man enligt min uppfattning att inom *Carices Muehlenbergianae* urskilja tre formserier, som man på goda grunder kan hänföra till lika många olika arter. Emellertid skall medgivas, att en av dem, *C. contigua* Hoppe, är mera fristående gent emot de bägge andra än dessa senare sinsemellan, alltså i motsats mot Neumans uppfattning rörande grupperingen. De båda andra, *C. Pairaei* F. Schultz och *C. divulsa* Good. ssp. *Leersii* (F. Schultz) Walo Koch, äro skilda mera genom habitus och relativa karaktärer än genom skarpt definierbara olikheter. Man kunde därför ifrågasätta, om det ej vore lämpligare att sammanfatta dessa bägge typer till en art med ett par underarter. Men häremot talar, dels att fullt utvecklade exemplar nästan aldrig givit plats för tvekan rörande bestämningen, dels att bägge typernas utbredning visar självständiga och utpräglade drag, oaktat området för *C. divulsa* ssp. *Leersii* hos oss faller helt och hållet inom området för *C. Pairaei*. På sina ställen förekomma bägge typerna tillsammans, utan att några mellanformer uppträda. Däremot finner jag det icke möjligt att föra ssp. *Leersii* och den äkta *C. divulsa* till olika arter. Den senare skiljer sig från den förra väsentligen genom gracilare växt och något mindre, mera upprätta fruktgömmen utan all svampvävnad. Den är en sydligare typ, som ej tyckes nå fram till vårt floromräde, om icke möjligen till sydligaste Danmark, varifrån jag sett några svårtolkade exemplar. Mellan ssp. *Leersii* och den äkta *C. divulsa* finnes ingen skarp gräns, och svårtydbara former äro alltför vanliga utomlands. De bägge typernas inbördes förhållande måste studeras mera ingående i trakter, där bägge förekomma, vilket tyckes vara fallet bl. a. inom stora delar av Mellan-, Väst- och Sydeuropa.

Utom till vissa svårdefinierbara habituskaraktärer har man för arternas urskiljande inom vår *Carex*-grupp främst att hålla sig till bladsnärpet och fruktgömmena. Ett aktgivande på snärpet är framför allt av vikt, när man har att göra med exemplar med otillräckligt utvecklade frukter. Huruvida hybrider finnas är tillsvidare alldeles ovisst. S. k. övergångsformer mellan de av mig erkända arterna äro knappast iakttagna. Skillnaderna mellan dessa torde tillräckligt klart framgå av fig. 1 och 2 samt följande översikt.

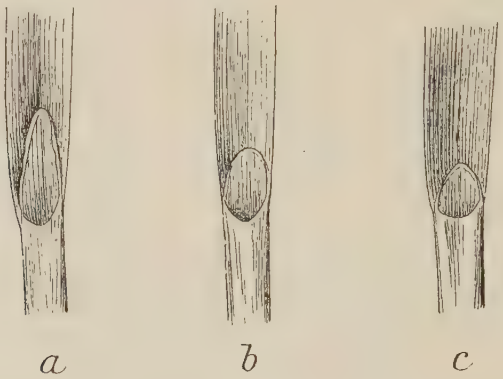


Fig. 1. Bladslidmynning och snärp hos *a Carex contigua* (Uppland, Äpplarö: T. Vestergren), *b C. Pairaei* (Uppland, Gräsö: T. Vestergren), *c C. divulsa* ssp. *Leersii* (Södermanland, Ösmo: E. Asplund). $^3/_2$.

I. Bladskiva med långt snärp, tydligt högre än brett. Småax vanligen tättsittande. Fruktgömmen 4,5—6 mm långa, vid basen svampiga, upptill småningom övergående i sprötet, mogna ± brunaktiga.
C. contigua Hoppe.

II. Bladskiva med kort snärp, snarast lägre än brett. Fruktgömmen vid basen nästan utan svampvävnad.

A. Småax oftast tättsittande, de nedersta stundom något åtskilda. Fruktgömmen 3—5 mm långa, upptill tämligen hastigt hopdragna till ett kort spröt, mogna mörkbruna—nästan svarta.
C. Pairaei F. Schultz.

B. Nedre småax långt åtskilda, stundom tydligt skaftade och ofta sammansatta. Fruktgömmen 4—5 mm långa, mera jämnt avsmalnande i ett något längre spröt, mogna ± brunaktiga.
C. divulsa Good. ssp. *Leersii* (F. Schultz) Walo Koch.

Formväxlingen inom arterna är ej vidare framträdande, om man bortser från sådana, som äro att tillskriva ståndortsförhållandena. Att olika biotyper dessutom förefinnas inom alla arterna är självfallet. Bl. a. finnas relativt stor-, resp. småfruktiga raser. Inom

C. Pairaei motsvara de mest småfruktiga NEUMANS *microcarpa*. Påfallande är att de mest utpräglade sådana formerna tyckas vara hos oss inskränkta till de södra delarna av artens utbredningsområde. Här äro de i vissa trakter avgjort förhärskande, så särskilt i Skåne och Blekinge samt i hela Danmark. Förhållandet är så påtagligt, att man torde ha att göra med en geografisk ras.

Rörande arternas fenologi vill jag blott framhålla, att *C. contigua* på jämförliga ståndorter blommar avgjort senare än de bägge andra arterna. Att *C. divulsa* ssp. *Leersii* i herbarierna oftare än de andra kommit att bli representerad av tidigt insamlade, dåligt utbildade exemplar beror på, att den gärna håller till på skuggigare ställen, där vegetationens utveckling generellt blir försenad, samt att de svenska exemplaren till stor del härstamma från Öland och Gotland, som av de flesta växtsamlare besökas på försommaren, orkidéernas egentliga blomningstid.

Fig. 2. Utriculi sedda från buksidan, *b*, *f* och *i* med bukväggen bortpreparerad och nöten frilagd. *a, b Carex contigua* (Uppland, Lovö: T. Vestergren), *c—f C. Pairaei* (*c* Skåne, Stenshuvud: C. Kurck; *d* Uppland, Möja: T. Vestergren; *e* och *f* Uppland, Sollentuna: E. Almquist), *g C. divulsa* (Transsilvanien: Schur), *h—l C. divulsa* ssp. *Leersii* (*h* och *i* Skåne, Öved: P. Borén; *k* Småland, Lofta: E. Almquist; *l* Gotland, Bro: T. Vestergren). $^4/_1$.

* * *

Som redan inledningsvis framhållits var ett av mina huvudsyften med revisionen av vår *Carex*-grupp att skapa en om möj-

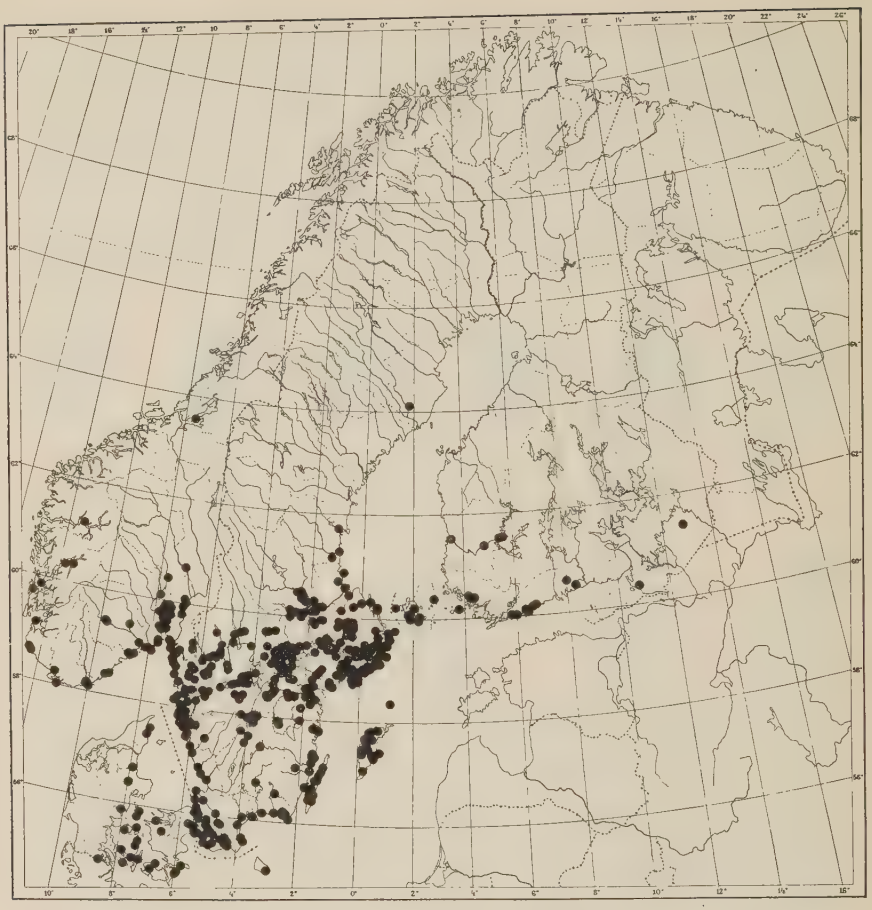


Fig. 3. *Carex contigua* i Norden.

ligt fast grund för kännedomen om de olika arternas utbredning. Redan inledningsvis har jag antytt, att resultatet blev, att man kan tillerkänna föreliggande litteraturuppgifter mycket begränsat värde. Endast för *Carex divulsa* ssp. *Leersii* giva de en något så när riktig bild, men äro i allmänhet för vida. Och om man antagit, att flertalet uppgifter om förekomsten av *Carex »muricata»* vore att hänföra till *C. contigua*, så har man anledning att grundligt revidera en dylik uppfattning. Norr om Dalälven och i större delen av Norge visade de sig nämligen till alldeles övervägande del vara att hänföra till *C. Pairaei*. Men å andra sidan bör det också framhävas, att det redan för tio år sedan i de stora offent-

Fig. 4. *Carex Pairaei* i Norden.

liga herbarierna anhopade herbariematerialet var tillräckligt att medge fastställandet av huvuddragen av de olika arternas utbredning. Vad som sedan tillkommit eller vad jag på andra vägar lyckats få kännedom om, har mera varit ägnat att fylla ut bilden samt att visa hän på vissa intressanta detaljer. I fråga om dessa återstår ännu mycket att utreda. Det kan givetvis ej råda något tvivel, att inom åtskilliga trakter arterna äro vida allmännare än som framgår av mina fyndortslistor och utbredningskartor. Man kan även uttrycka saken på följande sätt. På prickkartorna äro vissa områden, främst Upplands och Södermanlands kusttrakter, överrepresenterade i förhållande till andra trakter. Klart under-

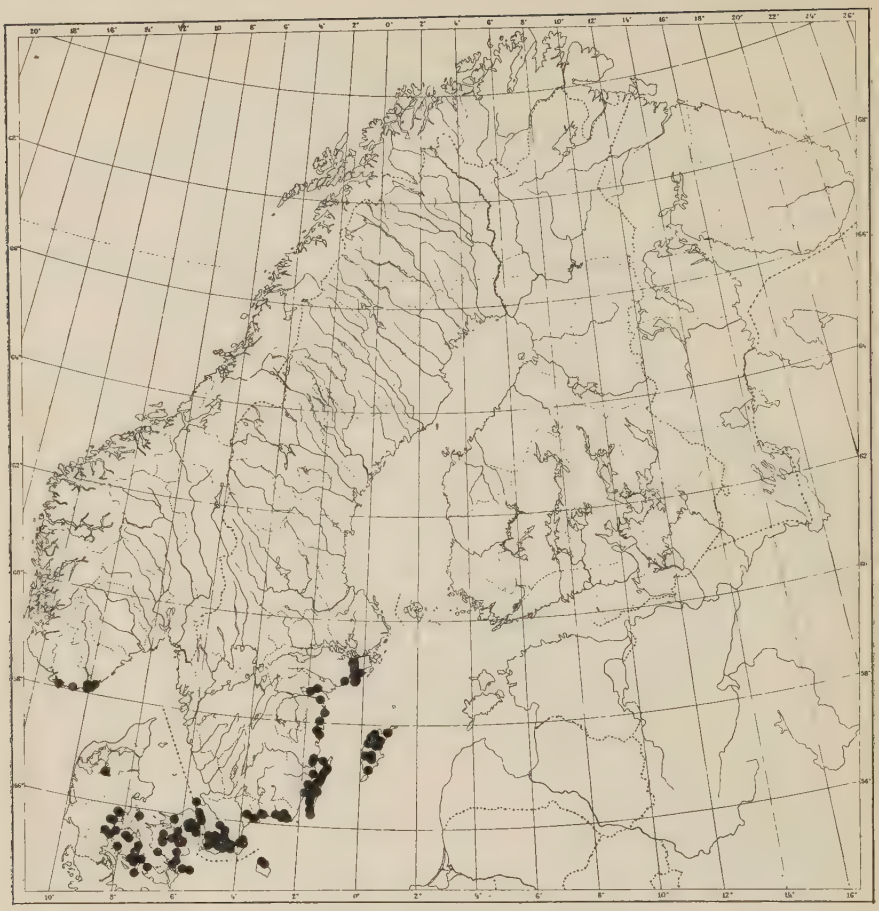


Fig. 5. *Carex divulsa* ssp. *Leersii* i Norden.

representerade torde främst stora delar av Danmark få anses vara. Även får man taga hänsyn till den omständigheten, att under senare år *C. Pairaei* tilldragit sig ett alltmera ökat intresse och därför oftare insamlats än de bägge andra arterna, i synnerhet i jämförelse med den som allmän uppfattade *C. contigua*. Men om man med nödig kritik tar hänsyn till nu skisserade omständigheter, råder intet tvivel, att man redan nu kan draga åtskilliga slutsatser ur kartbilderna för de olika arternas utbredning.

Av de tre arterna företer *C. divulsa* ssp. *Leersii* i fråga om utbredningen i Norden de enklaste linjerna. Den är utan att vara bunden till havsstränderna en utpräglad kustväxt. Endast i Skåne

och på de danska öarna avlägsnar den sig nämnvärt från själva kusten. Den är i främsta rummet hemma i lundartad vegetation och skogsbryn och uppvisar därför också ett stort antal fyndorter i södra Skånes och Danmarks bokskogstrakter, men finnes dessutom åtminstone i södra delen av sitt utbredningsområde ofta på åkerrenar, vägkanter o. d. Den tyckes alldeles saknas på svenska västkusten norr om Skåne och i Norge vara helt inskränkt till yttersta sydkusten. Huruvida den stora luckan i Nord-Jylland är verklig eller beroende på ofullständiga undersökningar, är för närvarande omöjligt att avgöra, helst som de danska botanisterna själva ägnat dessa växter föga uppmärksamhet. En anmärkningsvärd omständighet rörande denna art är, att ingen fyndort kunnat påvisas på silurbergen i Öster- och Västergötland, där i övrigt kustbundna lundväxter eljest gärna uppträda. Likaså att de nordligaste fyndorterna ligga vid Mörköfjärden och ej i skärgården utanför Upplandshalvön, där som bekant särskilt vissa öar uppvisa en synnerligen rik och sydlig lövskogsflora. Motsättningen gentemot de bägge andra arterna är i sistnämnda hänseende synnerligen påfallande. Ett säkert inordnande av arten i en växtgeografisk grupp av mera generell natur är för närvarande ej möjligt, främst på grund av den otillräckliga kännedomen om växtens extraskandinaviska utbredning. Det lilla jag erfarit härom, synes emellertid antyda, att vi ha att göra med en växt, som ej är rätt hemma i mera utpräglat kontinentala trakter, utan snarare har en utbredning erbjudande stora likheter med bokens *(Fagus silvatica),* varjämte den är vitt utbredd i det egentliga mediterranområdet ända till Azorerna, Madeira, Kanarieöarna, Nordafrika och den främre Orienten (huvudarten av *C. divulsa* ännu i Nord-Persien), där ekskogar och maquivegetation torde utgöra dess egentliga hemvist.

C. contigua är i stora delar av sitt nordiska utbredningsområde helt bunden till av kulturen skapade ståndorter, såsom örtbackar, vägkanter, gräsmattor o. d., och torde i många trakter rent av ha invandrat med människans tillhjälp. Men å andra sidan råder intet tvivel, att arten är fullt ursprunglig åtminstone i kusttrakternas örtbackar, där den finnes långt ut på obebodda öar ungefär lika allmänt som *C. Pairaei.* På en del av fyndorterna torde den ha varit tillfällig, exempelvis på den isolerade fyndorten i Västerbotten, dit den sannolikt införts med gräsfrö. Att under föreliggande omständigheter ur växtens utbredning hos oss för-

söka läsa ut något rörande invandringsvägar eller dylikt måste givetvis anses förfelat. Men detta hindrar icke, att utbredningen uppvisar åtskilliga lagbundna drag och i stort sett ansluter sig till en bestämd utbredningstyp. Utbredningen i Norden är att beteckna såsom sydlig utan tendens till vare sig atlantisk eller kontinental anstrykning. Växten är en utpräglad låglandsart, och endast på sydsvenska höglandet torde de högsta fyndorterna ligga mera än 200 m ö. h. I Norge och Finland ligga de allra flesta fyndorterna vid kusterna, endast några helt få ett stycke in i landet i trakter med även i övrigt påfallande sydlig flora. Den nordligaste fyndorten ligger i den på lermarker rika Trondheimstrakten, där nordgränsen ligger för ett stort antal sydliga arter. I stort sett sammanfaller nordgränsen genom Norge, Sverige och Finland så nära man kan begära med nordgränsen för eken *(Quercus Robur)*, om man bortser från den av mig såsom tillfällig antagna fyndorten i Västerbotten. Kartbilden anger i övrigt en viss koncentration av fyndorterna till de egentliga slättbygderna. Av luckorna i n o m utbredningsområdet torde främst de stora vita fälten i södra Sveriges oligotrofområden och västra Jylland ange artens fullständiga frånvaro eller åtminstone stora sällsynthet inom ifrågavarande trakter, vilket bekräftas av frånvaron av uppgifter om *Carex »muricata»* i de flesta lokalfloror från samma trakter eller för Jyllands vidkommande av meddelande från konservator K. Wiinstedt. Om artens extraskandinaviska utbredning äger jag mycket ofullständig kännedom. Jag har knappast sett den från fyndorter utom Europa, men eljest söderut till Medelhavsländerna och Transkaukasien.

Utbredningen av *C. Pairaei* avviker i hög grad från de båda andra arternas. Visserligen uppträder även denna art ofta på samma sorts ståndorter som *C. contigua*, d. v. s. örtbackar, vägkanter, gräsmattor o. d., men dessutom är den hemma i snårkanter, steniga lundar och snåriga blockmarker intill bergbranter o. s. v. Den hör sålunda till de för sydbergen karakteristiska arterna, om den också bland dessa är att räkna till de relativt sällsynta. De allra flesta norrländska och en god del av de norska fyndorterna höra till sistnämnda kategori eller till de sydexponerade steniga lundbackarna, vilka som bekant ha en flora, som nära ansluter sig till sydbergens. Arten tillhör sålunda i vida högre grad än *C. contigua* de olika trakternas ursprungliga flora, även om den till åtskilliga nutida växplatser kunnat in-

vandra tack vare människans hjälp. I skärgårdsöarnas snåriga örtbackar torde den snarast vara vanligare än *C. contigua*. Även den regionala utbredningen avviker i många hänseenden från *C. contigua's*. *C. Pairaei* går vida längre mot norr. I någon mån gäller detta även om Finland, där kartan återspeglar dess förekomst i lundtrakterna invid de stora sjöarna. Tydligast framträder emellertid förhållandet i Sverige och Norge. Dess förekomst är säkert fastställd från några sydberg i Jämtland och södra Lappland. Och med säkerhet äro hit att hänföra även några äldre uppgifter från andra sydberg om förekomsten av *C.* »*muricata*». I Norge går den högt upp i fjälldalarna, den högsta fyndorten vid Övre Sikkilsdalssjön är belägen 1,150 m ö. h. Vid de inre delarna av de västnorska fjordarna är den en karaktärsväxt i »urerna». Utbredningen i Nordland delar arten med flera av de mest karakteristiska sydbergsväxterna. Ett anmärkningsvärt drag i den nordsvenska utbredningen är artens totala frånvaro från sydbergen i Dalarne, åt vilka jag själv under många år ägnat en ingående uppmärksamhet. Den stora lucka, som här förefinnes, är emellertid intet enastående inom sydbergsgruppen. Tvärtom finnas slående överensstämmelser bland de av Gunnar Andersson och Selim Birger i »Den norrländska florans geografiska fördelning och invandringshistoria» (Norrländskt Handbibliotek. V, 1912) kartlagda arterna. Särskilt må påpekas likheten med *Asperula odorata*, som dock har att uppvisa en senare tillkommen sydbergsförekomst i östra Dalarne (Våckelberget). Kartbilden från södra Sverige och Danmark avviker ej mycket från den, som gäller för *C. contigua*. De stora luckorna äro ungefär desamma, vartill kommer artens frånvaro från det egentliga Gotland. Koncentreringen till slättbygderna framträder mindre starkt, samtidigt som det större antalet fyndorter för *C. Pairaei* på det sydsvenska höglandet åtminstone till en del är att tillskriva dess förekomst i lund- och snårvegetation intill hyperitbergens branter. Vore detaljerna bättre kända, så skulle otvivelaktigt många intressanta smådrag även i den sydskandinaviska utbredningen framträda i skarpare form. Detta bevisas av bl. a. den undersökning av utbredningen av *C. contigua* och *C. Pairaei* i delar av sydvästra Värmland och av Dalsland, som lektor F. Hård av Segerstad utfört i samband med sina omfattande undersökningar över ifrågavarande trakters flora. Resultaten rörande de bägge *Carex*-arterna har han ställt till mitt förfogande främst i form av kartskisser, vilka jag med hans till-

stånd återger i fig. 6 och 7. Man ser, hur *C. contigua* är tämligen jämnt spridd över hela området, medan *C. Pairaei* främst är hemma i skifferområdet med dess lundvegetation.

I vissa drag av *C. Pairaei's* skandinaviska utbredning kan man

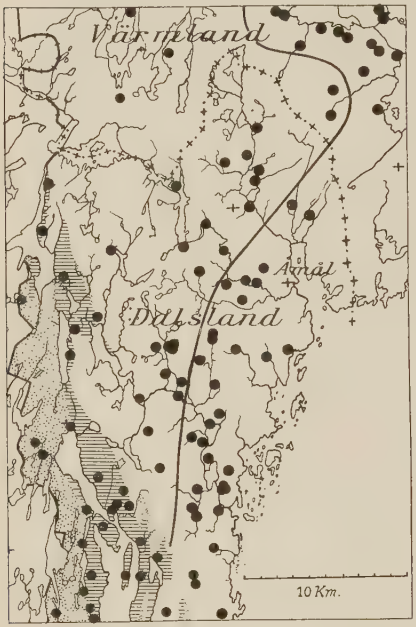


Fig. 6.

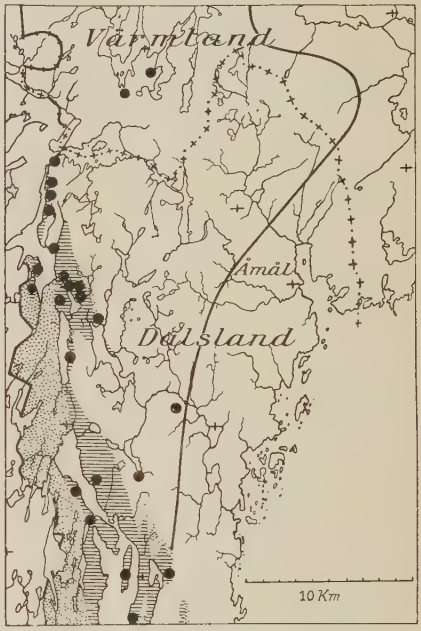


Fig. 7.

Fig. 6. *Carex contigua* inom ett område i nordöstra Dalsland och sydvästra Värmland (enligt original av F. Hård av Segerstad). — Inom de streckade områdena utgöres berggrunden av ler- och kloritskiffer, inom de punkterade av annan dalslandsformation och breccia, eljest av urberg. Den heldragna linjen utmärker gränsen mellan de av Hård av Segerstad urskilda urbergs- och Vänerområdena (jfr Sv. Bot. Tidskr. Bd. 22, sid. 328 o. ff.)

Fig. 7. *Carex Pairaei* inom samma område som fig. 6.

möjligen spåra invandringshistoriska orsaker. Utbredningen i Norge kan sålunda tolkas på samma sätt, som man i senare tid i allmänhet velat göra gällande för sydbergsarterna (»*Origanum*-följet»), nämligen invandring österifrån genom fjälldalarna över passen till Vestlandet. En motsatt väg till de jämtländska och sydlapska sydbergen från det norska utbredningsområdet antages bl. a. av Andersson och Birger i deras ovan citerade arbete för ett stort antal arter, bl. a. för *Carex muricata* (sid. 79). Så na-

turliga dylika slutsatser också må synas, om man utgår från kartbilden över den nutida utbredningen, lika ovissa måste de framstå, om man tar hänsyn även till vad man känner om florans utbredning under litorinatidens varmaste skede. Att en från söder sammanhängande flora bunden till en lundartad vegetation då funnits åtminstone till det centrala Jämtland och ett gott stycke upp i älvdalarna, är genom fossilfynd först av hasselnötter sedan genom de senare årens pollenanalytiska undersökningar av torvmarker säkert bevisat. Under dylika omständigheter kan man ungefär lika gärna tala om en invandring från den svenska sidan över de relativt låga jämtländska och sydlapska passen till den norska kusten som en i motsatt väg. Att en dylik invandringsström i vissa fall förekommit, måste anses så gott som säkert. Särskilt avser jag då vissa vattenväxters förekomst i Trondheimstrakten, vilka annars saknas i västra Norge, och ej gärna någonsin kunna ha funnits där, om man ej får kombinera antagandet om klimatförändringar med en föga rimlig hypotes om en samtidigt djupgående ståndortsförsämring. De avsedda arterna äro nämligen utpräglat eutrofa arter, som aldrig kunna ha funnit gynnsamma existensbetingelser i norska Vestlandets genomgående oligotrofa vatten. Bäst är att avstå från alla m. l. m. tvärsäkra uttalanden rörande invandringsvägar och i huvudsak nöja sig med att konstatera den faktiska utbredningen. Härmed vare icke sagt, att densamma icke skulle kunna vara i väsentliga stycken tillkommen under en tid med annat klimat, som spelat en väsentlig roll för utformandet även av den nutida utbredningen. Huvudsaken måste bli att uppspåra de faktorer, som alltjämt möjliggöra denna sistnämnda. Den extra-skandinaviska utbredningen av *C. Pairaei* förefaller att vara den största av gruppens arters. Söder och öster om Skandinavien torde arten finnas i så gott som Europas alla länder. Dessutom känner jag den säker från Madeira, Kanarieöarna, Nordafrika, Främre Asien (söderut till Palestina) och i Sibirien åtminstone från Altai. I Medelhavsländerna tillhör den maquivegetationen. I sådan såg jag den i våras (1932) i Syrien tillsammans med bl. a. *Carex nemorosa*.

Det återstår mig till sist att lämna en förteckning på de å kartorna, fig. 3—5, inlagda nordiska fyndorterna för de tre behandlade arterna, d. v. s. samtliga för mig kända punkter, varifrån jag sett säkra exemplar. Jag medger gärna, att det må synas ganska onödigt att göra en uppräkning av alla fyndorter och samlare

från vissa trakter, där uppenbarligen en art är praktiskt taget allmän. Men överväger man saken närmare, så måste man komma till det resultatet, att en inskränkning utan skada vore möjlig egentligen endast för *C. contigua* inom vissa svenska landskap, främst Skåne, Blekinge, Öland, Gotland, Östergötland, Bohuslän, Södermanland och Uppland. För *C. Pairaei* anser jag en inskränkning icke böra komma i fråga, enär vid min undersöknings början knappast ett par tiotal säkra fyndorter voro kända från hela Norden, och skapandet av en fast grund här alltså är alldeles nödvändigt. Under sådana förhållanden måste jag finna det mindre lämpligt att välja ett annat framställningssätt för den även för Sveriges vidkommande föga mera omfattande fyndortsförteckningen för *C. contigua.*

Carex contigua.

Sverige.

Skåne. — Vällinge: (1910 V. Norlind), vid stationen (1923 G. Samuelsson); Västra Alstad (1908 V. Norlind); Gustav: Börringe (1806 C. A. Agardh); Sövestad: Krageholm (1886 E. Neander); Blentarp: Ågerup (1932 G. Samuelsson); Malmö: mot Ribergsborg (1866 A. Tullberg); Lomma: Alnarp (1922 G. Samuelsson); Hardeberga (1898 O. R. Holmberg); Lund: (1888 J. Lilliesköld, 1917 o. 1920 C. Blom), Trolleberg (1887 E. Neander, 1917 C. Blom, 1918 N. Sylvén), Kungsmarken (1909 E. Broddeson); Lackalänga (1920 O. R. Holmberg); Ramsåsa: Högestad (1923 O. R. Holmberg); Södra Åsum: Sjöbo (1901 B. Nilson-Kajanus); Bosjökloster: Råröd (1878 N. Hj. Nilsson); Stehag: skogen mellan Stehag och Kärrstorp (1885 Gunnar Andersson); Annelöv: krutbruket (1922 G. Samuelsson); Kells-Nöbbelöv (1865 B. F. Cöster); Svalöv: utsädesföreningen och Källstorp (1922 G. Samuelsson), nära Svalövs by (1921 N. Sylvén); S:t Ibb: Ven (1898 O. Gelert, 1930 Nils Johnsson), tegelbruket (1926 G. Samuelsson); Raus: Råå (1922 G. Samuelsson); Hälsingborg: (1854 N. A. Johanson), stranden nedanför Liatorp (1915 Th. Sjövall); Allerum: Kulla-Gunnarstorp (1922 G. Samuelsson); Benestad (1906 Th. Sjövall); Simrishamn: norr om staden (1928 E. Asplund); Gladsax: Gladsaxhallar (1861 A. Falck); Södra Mellby: Stenshuvud (1928 E. Asplund); Östra Vram (1911 E. Nihlén); Nosaby: Balsby (H. Tedin); Färingtofta: Anderstorp (B. Lindquist); Barkåkra: Skälderviken (1912 O. Tedin); Brunnby: Kullen (1882 L. M. Neuman, 1885 A. Gudmundsson, 1917 S. Birger); Torekov: Väderön (1921 N. Sylvén).

Blekinge. — Sölve: Valje (1931 A. Arrhenius); Karlshamn: Eneskäret (1892 K. B. Nordström); Ronneby: (1897 A. Fries, 1925 Nils Johnsson), Hälsobrunnen (C. G. Westerlund), Saxemara och Hjälmseryd (1931 E. Broddeson); Nättraby: (1876 P. F. Lundquist), Marielund (G. C. Aspegren), Niklastorp (1923), Verstorp (1924), Kobebus (1916 B. Holmgren); Karlskrona: (1876

P. F. Lundquist), Vämmö (1863 F. Svanlund); Lösen: Skallholmen (1920 G. C. Aspegren); Torhamn: Ungskär (1924 G. E. Du Rietz).

S m å l a n d. — Södra Sandsjö (1903 F. Hård av Segerstad); Skatelöv (G. E. Hyltén-Cavallius); Åker: Södra Galtås (1919 F. Hård av Segerstad); Vrigstad: vid kyrkan (1865 W. A. Wetter); Byarum (1895 J. E. Bodin); Angerdshestra: Östra Svinhult (1919 F. Hård av Segerstad); Skärstad (1874 J. E. Zetterstedt); Gränna: (1890 H. Karlson), Melby (1879 C. A. Andersson), Röttle (1889 F. Hagström), Vretabäcken (1879 C. A. Andersson); Visingsö (1879 N. Freidenfelt, 1925 O. Ohlin); Kalmar: slottet (1888 O. Edelstam); Mönsterås: Stora Svartö (1929 R. Sterner); Högsby: Aboda (1924 N. Blomgren); Döderhult: Nötö S om Påskallavik, Furön och Fittjö vid Virbo (1928 o. 1929 R. Sterner); Misterhult: Figeholm (1922 F. Hård av Segerstad); Lofta: Segersgärde (1923 o. 1928 E. Almquist); Loftahammar: Gränsö (1888 A. A. W. Lund).

Ö l a n d. — Kastlösa: (1893 S. Medelius), Bredinge (1924 G. Samuelsson); Hulterstad: Skärlöv (1913 R. Sterner); Mörbylånga: Bårby (1914 G. Samuelsson); Resmo: (1885 A. Vinge), Mysinge (1924 G. Samuelsson); Vickleby: (1918 S. Grapengiesser), Stora Vickleby (1924 G. Samuelsson); Sandby (1875 P. F. Lundqvist); Torslunda: Färjestaden (1917 O. R. Holmberg), Eriksöre (1924 G. Samuelsson); Algutsrum: Tveta (1818 E. Fries); Räpplinge: Slottsskogen (1911 F. R. Aulin, 1918 Hj. Lindquist, 1921 Th. Thorné), Borgholms fyr (1924 G. Samuelsson); Borgholm (1860 N. F. Ahlberg, 1886 A. Skånberg, 1905 J. E. Palmér); Köping: Vannborga alvar (1908 R. Larsson), Skedemosse (1928 O. R. Holmberg); Alböke: Unnestad (1922 R. Sterner); Föra: Lofta och Hjälmestad (1924 R. Sterner); Persnäs: Hörlösa (1922), Stenninge (1927 R. Sterner).

G o t l a n d. — Öja: Burgsvik (1925 E. Th. Fries); Lau: Nybygget (1926 E. Asplund); Garda: Folkedarve och Kyrkebols (1926 E. Asplund); Ardre: Ljugarn (1926 E. Asplund); Östergarn: Djupvik (1903 S. Selander); Klinte: Mölnaräng (1879 S. Lewenhaupt); Hejde (1883 F. E. Ahlfvengren); Sanda: Stenhuse (1919 E. Th. Fries); Sjonhem: Sojvide (1923 E. Th. Fries); Follingbo (1879 S. Lewenhaupt); Källunge (1906 K. Johansson); Visby: (1884 J. M. Hulth, 1888 W. W:son Lilliesköld), vid ringmuren (1842 C. Hartman), Sjukhuset (1907 H. Smith), Stora Hästnäs (1915 K. Johansson), Kungsladugården (1906), Skolbetningen, Gråbo (1914), Endrevägen (1920 E. Th. Fries); Bro: Ytlings (1917 T. Vestergren); Vestkinde: vid stationen (1922 E. Th. Fries); Lummelunda: Etebols (1887 K. Johansson); Stenkyrka (1894 C. Trägårdh); Lärbro: Storungs (1881 A. Skånberg); Gotska Sandön (1921 T. Vestergren).

Ö s t e r g ö t l a n d. — Sund: gästgivaregården (1863 K. F. Dusén); Asby: Aspa (1885 A. Molin); Oppeby: Drabo (1881 H. Dahlstedt); Åtvid: Åtvidaberg (1905 A. Hülphers); Kärna: Malmskogen (1878 H. Dahlstedt); Linköping: (1866 E. Adlerz), Magistratshagen (1882 H. Dahlstedt); Vårdsberg: Vimarka (1880 A. R. Dahlgren); Vretakloster: Knivinge (1918 P. H. Johansson); Gårdeby: Össby (1876 H. F. G. Strömfelt); Omberg: Stocklycke (1906 E. J. Berggren); Väversunda (1873 N. C. Kindberg); Rogslösa: Borghamn (1918 G. V. Schotte), Djurhälla (1922 B. Hesselman); Vadstena: (1893 T. Odhner), klosterträdgården (1932 E. Almquist); Vinnerstad: Sonnarp (1873 N. A. Johanson), Karlshult (1873 W. P. Jansson); Motala: Björka (1924 A. L. Segerström); Västra Ny: Ingvallsby (1923 A. L. Segerström); Risinge: Finspång (1868 A. Berg); Hällestad: Borggård (1893 I. Trägårdh); Ringarum (1885

J. P. Linde); Skällvik: Korsnäs (1871 Ph. Trybom); Söderköping: (1895 A. Håkansson), i staden (1923 E. Almquist); Östra Eneby: Himmelstalund (1882 C. Starbäck, 1897 J. P. Linde); S:t Johannis: Hjortstorp (1865 F. Elmqvist); Dagsberg (1878 A. Wirén); Krokek: Orrekulla (1900 J. P. Linde), Marmorbruket (1916 G. W. F. Carlson, 1927 V. Wimmerstedt).

Halland. — Halmstad (1866 F. Elmqvist); Steninge: glasbruket (1905 A. Ehrenborg); Falkenberg (1911 S. Svensson); Varberg: (1904 P. A. Larsson), fästningsgraven (1913 F. E. Ahlfvengren), fästningen och Apelviken (1929 G. Samuelsson); Värö: Backa (1917 G. Erdtman); Släp: Kyvik (1898 A. F. Liljeholm), Särö (1869 H. Thedenius, 1923 G. Samuelsson), Klev (1923 G. Samuelsson).

Västergötland. — Styrsö: (1869 A. P. Winslow), Vargö (1910 A. H. Magnusson); Västra Frölunda: Tynnered (1928 Julius Ericsson); Fässberg: Tolltorp (1922 H. E. Johansson); Göteborg: Fjordholmarne (1905 J. E. Palmér), Lindholmen (1891), Stora Härlanda (1923 H. Fries), Gullbergsvassen (1859 O. Landgren), Stora Varholmen (1901 K. N. Anderberg), Gamla Färjenäs (1911), Slottsskogen (1916 E. Hjertman), Skansen Lejonet (1861 E. Trana); Örgryte: Överås (1917 H. C. Kindberg); Landvetter: Bårhult (1923), Pusta (1924 H. Fries), Snugga (1928 T. Borgvall); Örby: Skene (1916 G. Erdtman); Gustav Adolf: Halleboberg (1892 K. P. Hägerström); Sandhem: Grimstorp (1861 O. Nordstedt); Väne-Åsaka: Östergården på sluttningen av Hunneberg (1931 C. G. Alm); Västra Tunhem: Hunneberg vid Björke (1890 A. S. Trolander); Vänersborg: Kasen (1883), Brinkebergskulle (1884); Vänersnäs: Munkesten (1931 C. G. Alm); Stenstorp (1889 R. Tersmeden); Skövde: Skjutbanan (1906 C. M. Rydén); Våmb (1906 C. M. Rydén); Stenum: vid kyrkan (1907 A. Binning); Örslösa (1911 Arvid Karlsson); Kinnekulle (1857 H. Falk); Forshem: ENE om järnvägsstationen (1917 H. E. Johansson); Tidaved (1878 A. Callmé); Lugnås (1883 J. M. Hulth); Ek (1884 A. Callmé); Ekby (1887 A. Callmé); Leksberg: Marieholm vid Bäcken (1886 P. A. Westling); Mariestad: Johannisberg (1888 R. Westling); Hassle: prästgården (1898 N. Sylvén); Torsö: Onsö (1930 J. A. O. Skårman); Hova: vid kyrkan (1863 C. O. Reuterman).

Bohuslän. — Björlanda: Björlanda by (1927 Julius Ericsson); Torslanda: (1898 A. Liljedahl), Hjulsvik vid Bratteberg (1866 A. Areschoug); Öckerö: Hönön på fem olika ställen (1910—1915 E. Hjertman); Harestad: Torp (1911 A. Binning); Torsby: Stora Överön (1922 H. Fries); Lycke: Älgön (1922 C. Skottsberg); Marstrand: Koön (1869 O. G. Blomberg, 1890 O. Sternvall); Solberga: Röstångenberget (1928 Julius Ericsson); Stenkyrka: Tolleby (1923 A. A. Lindström); Klövedal: Herrön vid Kyrkesund (1903 J. E. Palmér); Ödsmål: Bua (1926 Julius Ericsson); Hjärtum: Intagan (1923 E. Almquist); Morlanda: Käringön (1906 F. E. Ahlfvengren, 1927 H. Fries); Röra: Henån (1925 G. Kjellberg), Högeliden (1929 T. Borgvall); Torp: Nöteviken (1929 T. Borgvall); Uddevalla: (1892 G. D. Malmgren), Bodeled och Gustavsberg (1913), Kapelle (1913 J. E. Palmér); Högås: Tånga (1908, 1909 o. 1919 J. E. Palmér); Skaftö: Gåsö (1912 J. E. Palmér, 1920 Th. Arwidsson), Ulvsholmen samt mellan Berg och Vägeröd (1926 Th. Arwidsson); Tossene: Runden (1924 H. Fries), Uleberg (1929 J. E. Palmér); Kville: Hjärterön (1863 E. A. Trana, 1862 J. A. Leffler o. C. M. Lamberg); Hede: Kopparhult

och Övre Långön (1926 G. J:son Lohammar); Krokstad: Hoffås (1926 G. J:son Lohammar), Sarpsbro (1926 R. Ohlsén); Sanne: Pjexeröd (1926 G. J:son Lohammar); Tanum: Lindö (1929 J. E. Palmér), Raftötången och Sannäs (1925 Julius Ericsson); Lur: Resön (1928 C. Blom); Tjärnö: Syd-Koster (1920 H. C. Kindberg), Nord-Koster (1912 N. Sylvén), Södra Öddö (1924 I. Schiöler); Strömstad: (1855 M. G. Brandelius, 1921 G. J:son Lohammar), Österöd (1929 K. Bökman); Lommeland: Råshult (1924 G. J:son Lohammar).

Dalsland. — Färgelanda: Skogen (1926 G. J:son Lohammar); Lerdal: Höghult (1926 G. J:son Lohammar); Gesäter: Gesäter vid ån (1925 G. J:son Lohammar); Ör: Hagen (1888 A. Fryxell); Holm: Berg (1885), Ingribyn (1903 A. Fryxell); Gunnarsnäs: Stakelund (1860 V. B. Wittrock); Skållerud: Ryr (1858 N. C. Kindberg); Steneby: Sörtjärnsviken (1927 G. J:son Lohammar); Ånimskog: vid kyrkan (1928 F. Hård av Segerstad); Åmål (1887 A. G. Kjellgren); Mo: Öjersbyn (1894—1904 P. A. Larsson); Edsleskog: Föskerud (1927 G. J:son Lohammar); Ärtemark: Bengtsfors (1922 E. Almquist). — Jfr dessutom ovan sid. 16 och kartan fig. 6, grundad på skriftliga uppgifter av lektor F. Hård av Segerstad.

Värmland. — Eskilsäter: Lurön (1929 S. Borgman); Millesvik: Hövik (1931 G. J:son Lohammar); Tveta: Mossvik (1902 o. 1906 H. A. Fröding); Kila: Säter (1897 J. E. Bodin), Gambol (1903 H. A. Fröding); Gillberga: Gårdsjö (1881), Backa (1882 K. O. E. Stenström); Glava: Berga (1924 K. Johansson); Segerstad: S om Stora Årsås och ca. 1,6 km SSW om Karterud (1927 H. E. Johansson); Kil: mellan Apertin och Illberg (1923 H. E. Johansson); Nedre Ullerud: Dejefors (1888 Billman och Werner), ca. 250 m W om Jeriko (1926 H. E. Johansson); Nyed: Norum (1897 A. Hülphers); Ölme (H. Falk); Karlskoga: Bredgårdstorp (1883 o. 1885 C. O. Reuterman).

Närke. — Hammar: Dalmark (1924 E. Broddeson); Lerbäck: Å (1923), Skepphult (1926 E. Broddeson); Viby: Kärr (J. E. Zetterstedt); Nysund: Ölsboda (1876 C. Hartman), Vårbo (1921 E. Broddeson); Edsberg: Riseberga (1930 E. Broddeson); Knista: Göksvalla (1924 E. Broddeson); Hallsberg: Skogaholm (1869 C. Hartman), Thunbo (1919 E. Broddeson); Bo: Emma gästgivaregård och Hjortkvarn (1928 E. Broddeson); Asker: Brevens bruk (1911 A. Högbom), nära kyrkan (1929 E. Broddeson); Lännäs: S om gästgivaregården (1926 E. Broddeson); Hidinge: Sälven (1921 T. Hellsing), Garphytte nationalpark (1925 E. Asplund); Mosjö: Mosås (1890 F. Aurell), nära Mosås station (1930 E. Broddeson); Almby: Hjälmarsberg (1888 O. Ottosson), Sörby (1923 E. Broddeson); Gräve: Gräveby station (1928 E. Broddeson); Tysslinge: Grytsäter (1930 E. Broddeson); Kil: nära kyrkan och Hålahult (1920 F. R. Aulin); Hovsta: Vängstre och N om Gryt (1917 E. Broddeson); Glanshammar: Nyttinge (1927 E. Broddeson); Lillkyrka: Ekeberg (1923 E. Broddeson); Götlunda: (1861 C. A. Lundblom), prästgården (1860 O. G. Blomberg).

Södermanland. — Nikolai: Stjärnholm (1920 C. Blom), Dragvikstorp (1919), Gamla Oxelösund (1906 E. Asplund); Nyköping: (1861 C. Indebetou), järnvägsstationen (1902 C. Blom); Helgona: Perioden (1902 C. Blom); Björkvik: Marieberg (1884 C. Th. Mörner), Virå (1917 Cid Smedberg); Bettna: Ålspånga (1884 o. 1894 A. Skånberg, 1887 L. A. Jägerskiöld); Årdala: prästgården (1852), Brosäter (1851 R. F. Fristedt); Sätersta: Tuve (1923 N. Sylvén);

Västerljung: Hållsviken vid Haga (1876 T. O. B. N. Krok); Vagnhärad: Åda (1909 E. Asplund); Hölö: (1891 O. Sternvall), Ledarön (1922 E. Asplund); Vårdinge (1885 C. Th. Mörner); Ytterjärna: Säby och Brogärde (1922), Lanarstjärt (1926 E. Asplund); Överjärna: Järna station (1922 E. Asplund); Tveta: Bränninge (1926 E. Asplund); Mariefred: Karlsborg (1916 Th. Arwidsson); Överselö: Hebbelund (1900 N. Hallsten); Strängnäs (1897 G. Samuelsson); Härad: Eksåg och Näsbyholm (1924 G. Samuelsson); Fogdö: Bergshammar (1924 G. Samuelsson); Eskilstuna: Skogstorp (1884 A. Heljestrand); Sundby: Sundbyholm (1901 F. Ridderstolpe); Torö: Landsort och Herrhamra (1929 E. Asplund); Ösmo: Djursnäs och Gunnarstenarna Norrskär (1929 E. Asplund); Sorunda (1896 J. G. Laurell); Östertälje: Igelsta (1925 G. Samuelsson); Brännkyrka: kyrkovallen (1910 M. Sondén); Nacka: Danvikskrokar (1842 C. F. Nyman), Nyckelviken (1851 F. Björnström, 1925 G. Samuelsson); Utö: Norrö (1924), Mellsten (1929 E. Asplund); Muskö: Landängen, Uden, Mickrum, Bjurhagslandet, Hoppet, Lugnet, Rännsvik och Björnholmen (1924 E. Asplund); Ornö: Fiversätra, Skinnardal, Stora Notholmen, Ängsö, Grönskär, Hansten, Nedergårdsön och Gåsstens Rönnkläppar (1927 E. Asplund); Nämdö: Krokvik (1918), Ormskär, Ängskär, Biskopsö, Svartskär i Biskopsö skärgård, Högholmen, Rågskär och Stora Finnholmen i Idö skärgård, Grönskär i Gillinge skärgård, Hummelskär, Manskär, Hallskär och Grönskär i Långviksskärs skärgård, Långviksskär (1923 E. Asplund).

Uppland. — Stockholm: Sabbatsberg (1852 S. O. Lindberg), Djurgården (1861 C. F. Nyman, 1890 H. Hamberg), Hagaparken (1839 J. E. Wikström); Lidingö: (1884 K. Hæggblom, 1890 T. Peyron), vägen till Skärsätra (1869 J. A. Berlin), Stockby (1918 J. W. Håkanson); Danderyd: Stockby (1848 C. F. Nyman), Långängsborg (1892 A. Berlin), Djursholm (1931 G. Samuelsson); Solna: Järva (1849 C. H. Johanson), Solnaskogen (1907 F. R. Aulin); Bromma: Minneberg (1907 G. E. Du Rietz); Lovö: Lovön (T. Vestergren); Spånga: Kista (1923 E. Almquist); Hillersjö (1892 C. O. Reuterman); Veckholm (1902 ut. saml.); Sigtuna (C. J. Lindeberg, 1888 M. M. Floderus); Häggeby: Finstaholm (1881 E. Köhler); Vassunda (1907 G. A. Fröman); Alsike: (1876 A. Afzelius, 1876 G. Löfgren), Vrå (1914 R. Sernander, 1916 M. Ekström); Sko: Skokloster (1877 G. Löfgren); Dalby; Gräna (1915 G. R. Cedergren, 1917 G. E. Du Rietz); Skogs-Tibble (1869 E. Almquist, 1871 S. Almquist); Uppsala-Näs: Prästtorpet (1918 D. Åkerblom), Lurbo (1921 E. Almquist); Bondkyrka: Lilla Sunnersta (1921 B. Hesselman), Gottsundabergen (1828 G. Wahlenberg), Flottsund (1896 G. Hellsing, 1902 Th. C. E. Fries), Liljekonvaljeholmen (1833 G. O. A. Silfversparre); Danmark: Linnés Hammarby (1852 Th. M. Fries); Funbo: Halmbyboda (M. M. Floderus); Uppsala: (1860 J. E. Zetterstedt), åkerren nära staden (1871 P. Borén), Lassby (1884 N. F. Ahlberg), Galgbacken (1917 E. Almquist), Slottsbacken (1855 O. R. Fries), gräsmattor i parker och trädgårdar inom staden (1923 G. Samuelsson, 1927 R. Sernander, 1927 O. Östergren); Bälinge: Isgrena (1923 G. Samuelsson); Åkerby: vid kyrkan (1915 G. R. Cedergren); Jumkil: Himrarne (1916 C. Malmström); Harbo: Harbonäs (1918 T. Vestergren); Film: Österbybruk (1884 G. A. Fröman); Bo: Gustavsvik (1902 M. Sondén), Velamsund (1923 G. Samuelsson); Gustavsberg: Aspvik (1885 H. Kugelberg), Norra Lagnö (1894 T. O. B. N.

Krok), Farsta (1923 G. Samuelsson); Värmdö: kyrkogården (1850 R. F. Fristedt); Djurö: Runmarö vid Söderby (1921 E. Almquist), Nore (1914 S. Selander) och Långvik (1926), Skarp-Runmarö och Horsten (1926 G. Samuelsson), Hästskären (1914 S. Selander); Möja: Lilla Möja (1919 o. 1921), Stora Möja vid Ingarsvik (1921), Åverksö (1919), Stora Tornö (1919), Äggkobben (1919 T. Vestergren); Ljusterö: Östra Lagnö (1915 C. A. Ringenson), Solvik vid Stensvik (1925 I. Fröman), Ekskär och Särsö (1916 A. Hülphers), Äpplarö (1927 T. Vestergren); Angarn: Råckstad (1922 Th. Arwidsson); Österåker: Teljö ekbacke (1888 T. O. B. N. Krok); Länna: Ängsön vid Svartvik (1925 E. Almquist); Blidö: Vingelskär, Rödlöga och Åsmansboda Storskär (1926 G. Samuelsson); Rådmansö: Stockholmen nära Fejan (1910 F. R. Aulin), Kallskär Hemlandet (1921 T. Vestergren, 1922 G. E. Du Rietz), Söderarm och Söderöra (1926 G. Samuelsson); Frötuna (1878 T. Hedlund); Singö: Söderbyn (1925), Norrvreta (1928 G. A. Ringselle); Börstil: Kavarö-Skaten vid Ulvsnäs (1918 C. Skottsberg); Gräsö: Västerby och Skälsund (1928 T. Vestergren); Valö: Vigelsbo gruvor (1885 G. A. Fröman); Tolfta: Strömsberg (1923 E. Almquist); Älvkarleby: Överboda (1868 K. F. Thedenius). — E. Almquist betecknar arten i Upplands vegetation och flora (Acta phytogeogr. suec. I. 1929, sid. 520) såsom mer eller mindre allmän i kulturtrakter samt flerstädes förekommande i yttre skärgården.

Västmanland. — Ängsö: slottsparken (1917 J. G. Laurell); Kungsåra: klockargården (1918), Väsby skog (1923 Albin Johansson); Västerås-Barkarö: Sandtorpet (1925 J. W. Håkanson); Kung-Karl: Kungsör (1845), Skillinge (1855 K. J. Lönnroth); Arboga (1888 C. A. Tärnlund); Fläckebo: Axholm (1931 G. J:son Lohammar); Sala: Bergmästaregatan (1885 J. Agélii), Måns-Ols (1907), Gruvan (1919 K. V. O. Dahlgren), 1 km E om Druvelund (1920 H. E. Johansson); Väster-Färnebo: Berg (1926 G. J:son Lohammar); Norberg: Rosendal (1843 C. H. Johanson); Västanfors (1916 A. J. Douhan); Järnboås: Gammelhyttan (1918 A. Binning); Grythyttan: Loka (1894), Älvestorp (1895 The Svedberg).

Dalarne. — Hedemora (C. Indebetou); Husby: Stigsbo (1926 G. J:son Lohammar); Vika: Hagelsnäs (1918 G. Samuelsson); Torsång: Dalvik (1923 G. J:son Lohammar); Söderbärke: prostgården (I. M. Enhörning), Hemshyttan (1923 E. Almquist); Norrbärke: Sandsta (1917 A. J. Douhan), Stenbäcken (1923 G. J:son Lohammar). — I mina anteckningar till Dalarnes flora har jag talrika uppgifter om förekomsten av »*C. muricata*» utom från ytterligare ställen i de uppräknade socknarna, dessutom från åtskilliga ställen i By, Folkärna, Grytnäs, Garpenbergs, Stora Skedvi, Säters och Malingsbo socknar. Dessa torde utan undantag vara att hänföra till *C. contigua*.

Gästrikland. — Gävle: trädgård i staden (1847 C. J. Hartman); Hille: Iggön (1928 S. Ahlner).

Hälsingland. — Skog: Norrbo fäbodar (1918 H. Smith); Söderhamn: (1905 G. Fridner), mellan Stugsund och Söderhamn (1926 T. Vestergren); Helsingtuna: Smälsk, åkerren vid hasselbeståndet (1926 T. Vestergren).

Västerbotten. — Degerfors: Vindeln (1913 A. Th. Vifell). — Med all sannolikhet en tillfällig förekomst.

Norge.

Östfold. — Hvaler: (1915 Astrid Karlsen), Asmalöy vid Eikvika (1919 R. Tambs Lyche), Arekilen (1926 J. Holmboe), Söndre Sandöy (1865 R. Collett); Kråkeröy: Enhus (1902 R. E. Fridtz); Onsöy: Torp (1904 R. E. Fridtz), Rauöy (1914 I. Jörstad, 1921 R. Tambs Lyche); Rygge: Balke (1904 R. E. Fridtz); Jelöy: Bævöen (1926 J. Holmboe); Öymark: Gysby vid Stora Le; Aremark: Bjerkebek (1926 G. J:son Lohammar).

Akershus. — Vestby: Son och Sauholmene (1926 J. Holmboe); Dröbak: (1919 P. Störmer), Marienlyst (1927 A. Röstad), Kloa på Haaöen (1929 P. Störmer); Ås: Fougnerhaugen (1918), Stökken (1926 J. Lid); Frogn: Söndre Elle (1921 R. Tambs Lyche), Elle (1924 R. Störmer, 1927 J. Holmboe), Oskarsborg och Bergholmen (1927 J. Holmboe); Enebakk: Barböl och Mjönli (1927); Fet: Berger (1928); Blaker: ovanför järnvägsstationen (1929 J. Lid); Ullensaker; Aker: Abildsö och Lindöy (M. N. Blytt), Malmöy (A. Blytt), Bleköy (M. N. Blytt), Hovedöy (M. N. Blytt, 1910 R. E. Fridtz), Huk på Bygdöy (M. N. Blytt), Bestun (1896 F. R. Aulin), V. Aker (1902 B. Lynge); Oslo: (J. M. Norman, 1873 N. Bryhn, 1884 S. J. Nilsson) Hegdehaugen, Uranienborg (M. N. Blytt), Slottsparken (1910 R. E. Fridtz). Tyveholmen (M. N. Blytt); Bærum: Boröy (1884 C. Tråen), Fornebo (1893 S. O. F. Omang), Ö. Bærum (1896 F. H. Werenskiold); Asker: (1896 F. H. Werenskiold), Brönnöy (1861 A. Blytt), Ravnsborg (M. N. Blytt), Hvalstad (1899 R. E. Fridtz).

Hedmark. — Stange: Åstrud (1887 O. E. Schiötz).

Opland. — Brandbu: Röykenvik vid Randsfjorden (1905 F. Lange).

Buskerud. — Hurum: Filtveit (1929 R. Störmer), Rödtangen (1908), Sagene (1908); Röyken: Hövik (1900 R. E. Fridtz); Lier: (1869 A. Blytt), nedanför Sörsdal (1869 C. Boeck); Hole: Berget (1901 R. E. Fridtz).

Vestfold. — Stavern: Svenör (1897 A. Blytt, 1897 Resvold); Tjölling: Rauer (1910 O. Dahl); Brunlanes: Fredriksvernveien (1877), Kjose (1887 J. M. Norman); Larvik (1829 M. N. Blytt); Tjöme: Brysseland (1881 R. E. Fridtz), Veierland (1881 I. Brunchorst); Nötteröy: Öst-Bolæren (1931 Karen Breien); Horten: Möringen (1931 J. Holmboe och J. Lid); Holmestrand: Gåserumpen (1916), Nordre Kleiv och Killingholmen (1922 J. Dyring).

Telemark. — Skåtöy: Aröy och Örvik (1911 T. Ruud), Jomfruland och Djupsundsholmen (1931); Krageröy: i staden (1931 R. Tambs Lyche), »Thevandsstrand» (1910 Marsvall); Eidanger: Örstvet (1886 J. Dyring), Tveiten (1921 J. Lid); Saude: Bergen (1868 L. Grönstad); Lårdal: Triset, branter vid Bandaksvatn och Skottveit (1898 O. Dahl).

Aust-Agder. — Arendal: Vindholmen; Öyestad: Jerkholmen (1926 J. Lid).

Vest-Agder. — Randöysund: Romstöl (1893 R. E. Fridtz), Strömme (1909 H. Benestad); Kristiansand: (1884 S. Murbeck), Odderöy (1862 A. W. Bolander och T. O. B. N. Krok, 1873 o. 1874 R. E. Fridtz); Oddernes: Holskogen (1876 R. E. Fridtz); Austad: Revöy (1901 R. E. Fridtz); Feda (1881 R. E. Fridtz).

Rogaland. — Nærbö: Hå prestegård; Varhaug: Hobberstad (1875 N. Bryhn); Rennesöy: (1929 K. Fægri), Dale (1929 J. Holmboe).

Hordaland. — Finnås: Prestegården (1921 J. Holmboe); Stord: Tveit på Huglen (1920 J. Holmboe); Jondal: Herand (1908); Ullensvang: Kraakevik (1915 S. K. Selland).

Sogn og Fjordane. — Leikanger: Fatleberget (1909 J. Holmboe).

Nord-Trøndelag. — Frosta: Tautra (M. N. Blytt), Tautra vid Kviningen (1922 R. Tambs Lyche).

Finland.

Åland. — Ekerö: Signilskär (1904 I. Buddén); Jomala: Hindersböle (J. M. af Tengström); Mariehamn: västra hamnen (1906 H. A. Printz); Sund: Högbolstad (1862 M. Brenner); Lemland: Jersö (1907 A. Palmgren); Föglö: Gripö (1897 H. Federley), Sommarö (1909 C. A. Knabe); Brändö: Espskär (1886 W. Laurén).

Åbo-området. — Åbo: Ruissalo (1913 V. Pesola); Kuusisto: Kustö ruiner (1906 O. Brander); Piikkis (1906 A. Lindfors); Nagu: Lilland (1843 J. M. af Tengström).

Nyland. — Ingå: Fagervik (1851 E. Hisinger), Svartbäck Bastubacka (1898), Barö (1902), Brennebo (1913 o. 1914 M. Brenner); Kyrkslätt: Sundsberg (1891), Ingels (1896 M. Brenner), Österby (1907 H. Lindberg); Esbo: Kaitans (1893 A. O. Kihlman); Helsingfors: Brunnsparken (1897 M. Brenner); Mörskom (1856 J. E. Strömberg); Strömfors: Storby (Th. Sælan).

Karelska näset. — Kuolemajärvi: Jukarnukki (1898 A. Silfvenius).

Ladoga-Karelen. — Valamo (1856 J. J. Chydenius).

Danmark.

Bornholm. — Balken (1928 C. H. Ostenfeld).

Sjælland. — Amager vid Sundbyöster (1827 J. Vahl); Amager Fælled (1923 G. Samuelsson); Saltholm (1886 H. Mortensen, 1930 K. Wiinstedt); Valby Bakke (utan saml.); Kjöbenhavns Volde (1874 Th. Holm); Dyrehaven (1867 J. Lange); Gjels Skov (1846 Schmidt); Terkelskov vid Farum (1924 K. Wiinstedt); Gandlöse Ore (1924 K. Wiinstedt); Kronborgs Have vid Helsingör (1922 G. Samuelsson); Troldholms Mose vid Sorö (1847 J. Lange); Kollekolle (1877 H. Mortensen); Nekselö, på östsidan nedanför Trolddalen (1928 C. H. Ostenfeld).

Möen. — Stege (1869 A. Hörring).

Falster. — Næsgaard (1852 H. Mortensen); Mellemskov vid Hesnes (1913 C. H. Ostenfeld).

Lolland. — Juellinge (1848 E. Rostrup); Fejö (1898 C. Christensen).

Langeland. — Longelse (1886 O. Gelert).

Aerö. — Aerö (Kjærbölling); Tranderup (1928 L. P. Lauritzen).

Fyen. — Taasinge, Vemmenæs (1919 C. H. Ostenfeld) och Valdemars Slot (1924 G. Samuelsson); Christianslund vid Nyborg (1867 J. Lange); Örbæklunde (1924 G. Samuelsson); mellan Faaborg och Trolleborg (1874 E. Rostrup); Langesö (1924 G. Samuelsson); Fynshoved och Mejlö (1924 G. Samuelsson).

Samsö. — Bisgaard (1888 Jul. Lassen); Maden, Hönepul och Bögebjerg (1872 Thomsen).

Jylland. — Store Okseö i Flensborg Fjord (1923 K. Wiinstedt); Kollund Skov (1929 K. Wiinstedt); Vesterengen på Vorsö (1930 K. Wiinstedt); Randers, Östbakke (1919 Knud Jessen); Havnö (1913 F. Michelsen); Vrangbæk Bakker (1928 K. Wiinstedt); Hirsholmen vid Frederikshavn (1903 E. Warming, 1928 K. Wiinstedt); Græsholmen (1904 V. Schmidt).

Carex Pairaei.

Sverige.

Skåne. - Skivarp (1918 N. Sylvén); Svedala: Roslätt (1806 C. A. Agardh); Hyby: Bökebergsslätt (1919 K. Wigardt, 1920 C. Blom, 1920 o. 1922 G. Samuelsson, 1921 F. Hård av Segerstad), Holmeja (1888 E. Neander); Blentarp: Ågerup (1932 G. Samuelsson); Gödelöv: Romeleklint (1885 S. Murbeck, 1928 F. H. Ander); Dalby: Dalby Norrskog (1932 G. Samuelsson); Ramsåsa: Högestad (1923 O. R. Holmberg); Röddinge: Röddingedalen (1911 N. Ahlin), Kurremölla (1915 T. Vestergren), Eriksdal (1908 F. R. Aulin, 1918 N. Sylvén); Öved: Fruali (1908 F. R. Aulin); Eslöv (1893 S. Birger); Stehag (1887 G. Johansson, 1918 N. Sylvén); Ringsjön (1892 L. M. Neuman); Bosjökloster (1924 N. Kierkegaard, 1924 T. Vestergren); Hör: Långstorp (1928 B. Lindquist); Glemminge: Glemmingeberg och Köpingsberg (1918 N. Sylvén); Benestad: (1905 A. E. Gorton, 1906 Th. Sjövall), Örup (1907 A. E. Gorton), mellan Benestad och Skogshuset (1924 G. R. Cedergren); Tryde: Tomelilla (1922 C. Blom o. G. Samuelsson); Smedstorp (1900 F. E. Ahlfvengren, 1905 A. Fries); Simris: Brantevik (1920 O. R. Holmberg); Simrishamn (1893 O. R. Holmberg); Gladsax: Gladsaxhallar (1861 A. Falck); Östra Vemmerlöv: Tryna (1897 L. M. Neuman), Gyllebo (1911 O. R. Holmberg, 1928 E. Asplund); Södra Mellby: Stenshuvud (1891 L. M. Neuman, 1896 o. 1898 C. Kurck, 1897 S. Birger, 1919 J. A. Z. Brundin, 1919 N. Sylvén, 1926 G. Samuelsson, 1928 E. Asplund), Esperöd (Hb. J. W. Zetterstedt, 1888 H. Tedin, 1889 L. M. Neuman), Kivik (1911 G. Johansson); Vitaby: Vitaby (1919 A. L. Segerström, 1922 G. Samuelsson), Vitemölla (1922 Th. Sjövall); Andrarum: Agusa (1921 T. Hulthén); Degeberga: (1928 E. Asplund), Brinkamölla (1924 Th. Lange); Västra Vram: Maltesholm (1926 B. Lindquist); Ivetofta: 500 m SSE om Håkanryds gård (1919 H. E. Johansson); Hjärsås: Immeln (1892 L. M. Neuman); Riseberga: Skärali (1873 C. O. Reuterman); Stenestad: Klövahallar (1926 G. Samuelsson); Röke: Eljalt (1919 F. Hård av Segerstad); Brunnby: mellan Arild och Björkeröd samt Kullens fyr (1931 Svend Andersen); Torekov: Väderön (1883 L. M. Neuman, 1922 G. Samuelsson).

Blekinge. — Sölve: Valje (1931 A. Arrhenius); Ysane: Norje (1925 C. Skottsberg); Karlshamn (1887 E. Nyman); Bräkne-Hoby: järnvägsstationen (1931 E. Broddeson); Backaryd: kyrkogården (1931 E. Broddeson); Ronneby: (1840 A. E. Lindblom), Ellegården, Skönevik, Bredåkra, Hjälmseryd, Saxemara (1931 E. Broddeson); Nättraby: Skärva (1920 o. 1924 B. Holmgren), Verstorp (1924 B. Holmgren), Agdatorp (1928 A. Arrhenius); Karlskrona: Kronovarvet (1854 C. A. Westerlund), Smörpundsholmar (G. C. Aspegren); Lyckeby: (1882 P. F. Lundqvist), Spandelstorp (Hb. K. J. Lönnroth), Avelsgärde (1853 J. Ankarcrona); Sturkö (1887 F. Svanlund); Jämjö: sandåsen NE

om kyrkan (1891 K. F. Thedenius); Kristianopel (1915 G. W. F. Carlson, 1924 N. Blomgren).

Småland. — Almundsryd: Ryd (1927 K. Johansson, 1927 Th. Thorné); Urshult: Dunshult (1918 A. S. Trolander); Södra Sandsjö (1911 F. Hård av Segerstad); Linneryd (1901 F. Hård av Segerstad); Skatelöv (1883 G. E. Hyltén-Cavallius); Hjortsberga: Karstorp (1922 F. Hård av Segerstad); Växjö (1874 N. J. Scheutz); Nottebäck: Klavreström (1921 J. A. Z. Brundin); Hånger: Färjans ö (1921 F. Hård av Segerstad); Våxtorp (Jönköpings län): Trolle klippa (1919 F. Hård av Segerstad); Bäckaby (1875 N. J. Scheutz); Lemnhult (1870 C. A. M. Lindman); Höreda: Paradis (1921 N. Blomgren); Rogberga: Klevarp (1871 K. Johansson); Gränna: (C. J. Lindeberg), Mellby (1882 C. A. Andersson); Halltorp: nära kyrkan (1922 N. Blomgren); Växtorp (Kalmar län): Ekenäs (1922 N. Blomgren); Hagby: Yxneberga (1922 N. Blomgren); Ljungby: Ljungbyholm (1914 C. M. Rydén); Hossmo: Dunö (1922 N. Blomgren); Dörby: Smedby (1887 H. G. Simmons); Kalmar (1887 J. Wickbom, 1923 O. Köhler); Kläckeberga: Krafslösa och Värsnäs (1922 R. Sterner); Madesjö: Örsjö (1882 K. J. Lönnroth); Ålem: Sandbäckshult (1922 F. Hård av Segerstad); Mönsterås: Gårö (1929 R. Sterner), Bo (1928 R. Sterner); Påskallavik (1928 R. Sterner); Fliseryd: nära kyrkan (1922 F. Hård av Segerstad); Högsby: Aboda (1924 N. Blomgren); Virserum: N om kyrkbyn (1923 E. Almquist); Oskarshamn (1902 O. Köhler); Döderhult: Fittjö S om Virbo och Virkvarn (1929 R. Sterner); Misterhult: Figeholm (1922 F. Hård av Segerstad); Västervik: (1849 E. C. J. Cederstråhle), Luzernan (1913 o. 1915 C. E. Gustafsson); Törnsfall: Blekhem (1863 E. Wahlén); Lofta: Segersgärde (1922 E. B. Almquist, 1928 E. Almquist); Loftahammar: Liedsholmen (1918 H. Witte).

Öland. — Smedby: Västerstad (1922 R. Sterner); Kastlösa: (1893 S. Medelius), Rösslösa (1857 J. Ankarcrona); Mörbylånga: Bårby borg (1921 Gunnar Nilsson); Stenåsa: Ebbelunda (1922 R. Sterner); Sandby: Ekelunda vid Alvaret (1922 R. Sterner); Gårdby: N om Torp och Ullevi (1922 R. Sterner); Torslunda: Tveta (1922 J. Berggren); Algutsrum: S om Kyrkbyn (1922 R. Sterner), mellan Kyrkbyn och Tveta (1885 S. Murbeck); Högsrum: Rälla Tall (1922 N. Blomgren); Räpplinge (1922 J. W. Håkanson); Borgholm (1866 E. V. Ekstrand, 1877 N. J. Scheutz, 1918 Hj. Lindquist, 1918 O. Sternvall); Köping: mellan Borgholm och Kolstad (1911 F. R. Aulin), Skedemosse (1929 O. R. Holmberg); Alböke: Unnestad (1922 R. Sterner); Persnäs: Gillberga mosse (1922 R. Sterner); Böda: Torp (1922 R. Sterner).

Gotland. — Gotska Sandön: Gamla gården (1921 T. Vestergren).

Östergötland. — Norra Vi: Urberget (1866 K. F. Dusén); Torpa: Hestra (1868 K. F. Dusén); Oppeby: Drabo (1881 H. Dahlstedt); Ringarum: Holmstebo nära Valdemarsvik (1923 E. Almquist); S:t Anna: Sundö (1901 A. Håkansson); Omberg: (1881 A. Wirén), Västra Väggar (1851 A. F. Holmgren, 1867 K. F. Dusén, 1922 B. Hesselman), Borghamn (1903 Hj. Borg), Borgs udde (1922 B. Hesselman); Kärna: Malmskogen (1878 H. Dahlstedt); Krigsberg: Litzkvarn (1922 A. L. Segerström).

Halland. — Veddige: Kullagård (1882 J. A. Gabrielsson).

Västergötland. — Styrsö: Vinga (1861 I. Corlén), Vinga inholmar (1861 I. A. Lyttkens, 1893 Th. Wulff); Kållered: Tårekulla berg (1925 H.

Fries); Göteborg: Slottsskogen (1890 E. Th. Fries, 1907 H. Köhler, 1916 E. Hjertman); Gärdhem: Velanda (1904 J. E. Palmér); Vassända-Naglum: Strömslund (1908 K. Rahne); Västra Tunhem: Hunneberg (1889 Aksel Peterson); Vänersborg: Brinkebergskulle (1884 A. G. Eliasson); Mösseberg (1871 H. Thedenius, 1895 C. Jacobsson, 1901 o. 1904 E. P. Vrang, 1907 G. R. Fagerlind); Norra Kyrketorp: Skultorp (1916 A. Hülphers); Skövde: (1875 J. E. Zetterstedt), Käpplunda (1913 A. Hülphers), Billingen (1914 A. Hülphers); Ryd: Billingens branter (1919 A. Hülphers); Axvall: Höjentorp (1887 Hj. Östergren); Kinnekulle: (1861 J. F. Johanson, 1892 E. P. Vrang, 1917 Bror och Gunnar Nilsson), Råbäck (1881 A. Callmé, 1890 A. Fryxell, 1914 A. Hülphers och C. M. Rydén), Munkängen (1892 G. Wendin), Martorp (1880 C. O. Reuterman); Hova (1863 C. O. Reuterman).

Bohuslän. — Lycke: Älgön (1922 C. Skottsberg); Romelanda: Norrmannebo (1923 E. Almquist), Lysegården (1925 H. Fries); Hjärtum: Ström vid Lilla Edet (1886 H. Waldenström), Uxås (1929 H. Fries); Torp: mellan Nöteviken och Söbbens kil (1929 T. Borgvall); Forshälla: Stora Hasselön (1929 H. Fries); Uddevalla: (1892 G. D. Malmgren), Kristinedal (1864 T. O. B. N. Krok, 1864 K. F. Thedenius), Carlsruhe (1895 M. Bäärnhielm); Bäve: Esperöd (1911 J. E. Palmér); Herrestad: Utby (1927 J. E. Palmér); Lane-Ryr: Skälleröd och Orrekvissla (1929 R. Ohlsén); Sanne: Stuveröd (1926 G. J:son Lohammar); Kville: Hjärterön (1862 J. A. Leffler och C. M. Lamberg, 1863 E. A. Trana), Väderö Storö (1911 O. R. Holmberg); Tanum: Björnäs (1925 Julius Ericsson); Tjärnö: Nordkoster (1928 K. Bökman).

Dalsland. — Färgelanda: Tveten (1926 G. J:son Lohammar); Ör: Örndalen (1857 N. C. Kindberg); Dalskog: Hedan (1885, 1889 o. 1898 A. Fryxell), Halängen (1915 C. A. Bergström); Bäcke: Bäckefors vid bruket och Mon (1926 G. J:son Lohammar); Råggärd: vägen Sörsäter—Hugerur (1925 G. J:son Lohammar); Ödsköld: Hängesten (1926 G. J:son Lohammar); Rölanda: berg NW om Ulldalen (1926 G. J:son Lohammar); Ed: S om Krappsäter (1926 G. J:son Lohammar); Steneby: Taxvik och Sörtjärnsviken (1927 G. J:son Lohammar); Ärtemark: Harjansnäs (1927 G. J:son Lohammar); Nössemark: Sund, Stora Strand och Stora Sämb (1926 G. J:son Lohammar); Ånimskog: Lilla Bräcke (1926 F. Hård av Segerstad), Krusebol (1927 G. J:son Lohammar); Fröskog: bergsbrant 1 km NNE om Kristinedal (1926 F. Hård av Segerstad); Edsleskog: Bräcke (1918 G. Samuelsson, 1926 F. Hård av Segerstad), Föskerud (1927 G. J:son Lohammar). — Jfr dessutom ovan sid. 16 och kartan fig. 7, grundade på skriftliga uppgifter av lektor F. Hård av Segerstad.

Värmland. — Svanskog: Skarbols prästgård och nära Svans sydända (enligt meddelande av lektor F. Hård av Segerstad); Blomskog: Borgåsen i bergroten (1931 G. J:son Lohammar); Övre Ullerud: vid en hyperitavsats c:a 600 m NNW om Ängbråten (1927 H. E. Johansson).

Närke. — Lerbäck: nära Ingelsby station (1929 E. Broddeson); Snavlunda: Lyckö äng (1928 E. Broddeson); Viby: ovanför Östansjö station (1924 E. Broddeson); Kumla: Yxhult (1917 o. 1925 E. Broddeson); Glanshammar: kalkberget vid Skogsberg (1926 E. Broddeson); Axberg: Dylta bruks station (1919 E. Broddeson).

Södermanland. — Nikolai: Gamla Oxelösund (1922 E. Asplund);

Sätersta: Tuve (1923 N. Sylvén); Västerljung: Grönsö (1904 C. A. M. Lindman), Hagstugan (1932 E. Asplund); Trosa: Hänö (1907 K. P. Hägerström), Lagnö (1922 E. Asplund); Vagnhärad: Åda (1909 E. Asplund); Mörkö: Oaxen (1926 E. Asplund); Vårdinge: Hjortsberga kalkberg (1898 A. Torssander); Ytterjärna: Dåderögård (1922 E. Asplund); Överjärna: Tuna (1922 E. Asplund); Tveta: Långsjön (1922), Bränningestrand (1926 E. Asplund); Södertälje (B. Thyselius); Överenhörna: Lurberget (1930 S. Quarfort); Mariefred: W om Hedlanda (1923 Th. Arwidsson); Toresund (1913 E. Sellman); Över-Selö: Rullingen (1895 E. Köhler); Strängnäs: trädgård i staden (1924 G. Samuelsson), Kilen (C. Björkling); Härad: Eksåg (1924 G. Samuelsson); Fogdö: Bergshammar (1924 G. Samuelsson), Segersön (1862 F. R. Aulin); Aspö: prästgårdens ekbacke (1917 o. 1918 J. G. Laurell); Torö: Torön (1899 O. Sternvall), S om Storudden, mellan Norrskog och Levarnsvik, Ängsholmen (1929 E. Asplund); Ösmo: Järflotta (1929), Vibynäs och Hammersta (1932 E. Asplund); Sorunda: Ramsön (1929 E. Asplund), backe vid Mörkarfjärden (1932 A. A. Lindström); Grödinge: Skälby asphage och Tillflykten (1922 o. 1925 T. Vestergren, 1931 A. A. Lindström); Salem: Viksberg (1894 J. Berggren), Korpberget (1914 E. Nordström), Ladvik (1926 E. Asplund); Botkyrka: Tullinge (1910 F. R. Aulin); Huddinge: Vistaberg (1926 V. Wimmerstedt); Brännkyrka: Årstabergen (1910 A. Hülphers); Tyresö: Gåsö (1932 E. Asplund), Hammarberget (1932 S. Qvarfort); Nacka: Skurubro (1863 C. A. Fredriksson), Sicklaön vid vägen till Nyckelviken (1851 F. Björnström), Saltsjöbaden (1922 E. Asplund); Utö: (1924 G. A. Sjödahl), vid gruvorna och S om Jernholmssund (1922 F. Hård av Segerstad); Muskö: Gullboda och Risvik (1924 E. Asplund); Ornö: Svinåker, Långbäling, Lättinge och Tallkobben (1927 E. Asplund); Nämdö: Ängsholmen (1918), Solhaga, Västerby, Orrö, Mörtö-Bunsö, Gillinge, Tisterumsskär i Gillinge skärgård, Byttan, Svartskär och Ängskär i Biskopsö skärgård, Stora och Lilla Finnholmen i Idö skärgård, Långviksskär (1923 E. Asplund).

Uppland. — Stockholm: Djurgården (1863 C. F. Nyman, 1889 E. J. K. Lilliesköld); Lidingö (1918 J. W. Håkanson); Danderyd: Borgen (1927), Djursholm (1931 G. Samuelsson); Bromma: Ulvsunda (1860 H. Thedenius), Stora Essingen (1915 J. W. Håkanson); Lovö: (1908 M. Sondén), Drottningholm (1852 P. J. Beurling, 1919 o. 1920 T. Vestergren); Munsö: Malmhuvud (1922 E. Almquist); Adelsö: Midsommar (1922 E. Almquist); Sollentuna: Skälby (1922 E. Almquist); Sigtuna: Thil (1892 F. R. Aulin), Skålgrund (1884 B. Floderus); Vassunda: Hagbyholm (1923 E. Asplund), Morga (1921 G. Björkman); Alsike: Krusenberg (1911 E. Asplund, 1921 G. Björkman, 1922 R. Sernander); Arnö: Helgonskär (1922 E. Almquist); Fröslunda: Örnberget (1922 E. Almquist); Holm: Sjöö park (1924 E. Almquist); Sko: Skokloster (1877 G. Moll, 1885 C. F. Sundberg), Flasta (1915), mellan Sjusta och Salsta (1925 G. Björkman); Balingsta: Vik (1923 E. Almquist); Ramsta: Årby (1905 H. Smith); Uppsala-Näs: Lurbo (1921 E. Almquist); Bondkyrka: Gottsunda (J. O. Fries), Gottsundabergen (1822 L. L. Læstadius), Bäcklösa (1922 B. Hesselman), Liljekonvaljeholmen (1853 G. O. A. Silfversparre, 1854 K. J. Lönnroth, 1876 H. F. G. Strömfelt), Flottsund (1902 Th. C. E. Fries), Lilla Sunnersta (1921 B. Hesselman), Rickomberga backe (1921 E. Almquist); Danmark: Vedyxa (1921 R. Sterner), Norbylund (1828 G. Wahlenberg); Funbo: Hallkved (1907

E. Almquist), Marielund (1928 N. Hylander); Vaksala: Törnby och Harberget (1926 G. Björkman); Uppsala: (1840 E. Fries), gräsmatta i staden (1923 G. Samuelsson), Stora Sandgropen (1922 B. Hesselman); Vänge: Lillsätra (1922 E. Almquist); Bälinge: Nylunda (1922 E. Almquist); Skuttunge: Druvelund (1922 E. Almquist); Dannemora: prästgården (1923 E. Almquist); Film: Österby bruk (1884 G. A. Fröman); Riala: Hållvastbynäs (1922 E. Almquist); Gottröra (1902 A. H. Magnusson); Lohärad: Kristineholm (1922 F. Agelin); Edsbro: Sättra (1922 E. Almquist); Knutby: Gustavsberg (1921 F. Agelin); Gustavsberg: Farsta (1923 G. Samuelsson); Ingarö: Lugnet (1922 E. Almquist); Djurö: Runmarö vid Vitträskets västsida (1921 E. Almquist, 1927 G. Samuelsson) och Långvik (1926), Munkö och Skarp-Runmarö (1926 G. Samuelsson); Möja: Granholmen, Angö (1921), Kålö (1923), Lilla Möja vid Norrskog (1919 o. 1921 T. Vestergren); Ljusterö: Solvik vid Stensvik (1925 I. Fröman), Hjälpskär, Lövskär, Idskär och Småskär nära Idskär (1910—1916 A. Hülphers); Roslags-Kulla: Gregersboda (1902 H. och A. Fries); Länna: Ängsön vid Svartvik (1925 E. Almquist); Blidö: Stora Ängskär (1911 L.-G. Romell, 1922 G. E. Du Rietz, 1926 G. Samuelsson), Åsmansboda Storskär (1922 G. E. Du Rietz, 1926 G. Samuelsson); Rådmansö: Stora Kallskär (1921 G. Haegerstolpe och T. Vestergren), Kapellskär (1921), Stora Asken (1923 E. Almquist), Tjockö och Söderöra (1926 G. Samuelsson); Frötuna: Gustavsberg (1922 F. Agelin); Norrtälje: Sessö (1884 T. Hedlund, 1921 E. Almquist), Lindholmen (1922 F. Agelin); Roslags-Bro: Lunda (1922 F. Agelin); Björkö-Arholma: Arholma by (1924 E. Almquist); Väddö: Väddö backe (1916 G. E:son Elkert); Häverö: Herräng (1923 G. A. Ringselle), Häverösund (1911 V. Laurent); Börstil: Kavarö-Skaten vid Ulfsnäs (1918 C. Skottsberg); Gräsö: Kalvhagen (1918), Trollgrund och Öster-Mörtarö (1922), Norrskär nära Rosten (1926 E. Almquist), Getskär (1928 G. Haegerstolpe och T. Vestergren); Forsmark: Klockarhagen (1887 G. A. Fröman), Storskäret (1917 E. Almquist); Öster-Lövsta: Grisskär (1917), Skutholmen och Stegelharen (1923 E. Almquist); Älvkarleby: Sågarbo (1892 H. Mohlin), Billudden (1929 G. Sandberg); Simtuna: Marby (1924 E. Almquist); Öster-Våla: Trollberget vid Lindsbro (1924 E. Almquist). — E. Almquists uppgifter i Upplands vegetation och flora (Acta phytogeogr. suec. I, 1929, sid. 520) kunna sammanfattas sålunda: arten är tämligen allmän längs hela kusten och i skärgården (även den yttre), eljest spridd—tämligen sällsynt, i väster och i norr sällsynt.

Västmanland. — Ängsö: slottsparken (1925 O. Ohlin); Kärrbo: Ångsjön (1880 A. E. Luhr); Irsta: Rågsäcken (1924 J. A. Nannfeldt); Västerås: Mälaröarna (1893 C. H. Johanson), Östra Holmen (1925 T. Öberg); Lundby: Gränsta (1894 H. E. Johansson); Västerås-Barkarö: Almö-Lindö (1920 G. Samuelsson, 1926 T. Öberg); Ryttern: Stensjö (1922 B. Lundman), Kalvholmen (1922 G. J:son Lohammar); Sala: Gruvan (1918 K. V. O. Dahlgren); Norberg (1845 C. H. Johanson).

Gästrikland. — Valbo: Trösken vid Vialven (1918 H. Smith); Gävle: (1835 C. J. Hartman), Rönmaren (1883 C. O. Schlyter), Eggegrund (1928 S. Ahlner); Hille: Iggön (1895 T. Arnell).

Hälsingland. — Hudiksvall: nya kyrkogården (1885 E. Valdenström); Hälsingtuna: Smälsk (1926 T. Vestergren); Rogsta: Arnö, vid Viken (1926 T. Vestergren).

Medelpad. — Alnö: (1874 H. W. Arnell), Strömsta (1901 E. Collinder), mellan Pettung och Stolpås (1912 H. E. Johansson); Skön: Tunadal (1877 K. A. Th. Seth); Timrå: Märlo (1901 F. Ringius); Tynderö: (1841 P. Engman); Hässjö (1867 F. Kempe); Ljustorp: Höglandsåsens SE sluttning mot Sanna (1910 K. B. Nordström); Liden: Järkvissle i en sydluta tillsammans med alm (1910 E. Collinder); Tuna: Vattjom (1888 L. M. Neuman), Skallböle i en ravin vid Ljungan (1932 G. J:son Lohammar); Stöde: Nedansjö (1908 K. Johansson).

Ångermanland. — Säbrå: Grofell (1866 o. 1867 H. W. Arnell), Bondsjöberget (1876 K. Arnell); Nordingrå: (1866 H. W. Arnell, 1866 V. F. Holm), Omneberget (1928), sydbrant vid Edsättra (1932 S. Grapengiesser), Körning (1930 C. G. Alm, 1932 S. Grapengiesser); Dal: Döraberget (1867 C. F. Fristedt, 1929 S. Grapengiesser).

Jämtland. — Frösö: Öhneberget (1927 Th. Lange, 1931 G. Öhrstedt); Frostviken: Fogelberget (1860 E. A. Selberg).

Åsele Lappmark. — Vilhelmina: Skikkisjöberget (1924 C. Malmström).

Norge.

Östfold. — Jelöy: mellan Moss och Tronvik, Refsnes, Bergersberg (1901 R. E. Fridtz).

Akershus. — Frogn: Aspond och Oscarsborg (1927 J. Holmboe); Ås: Foster och Kinnåsen vid Hala (1926 J. Lid); Enebakk: Koppås (1927 J. Lid); Aker: Nordstrand (1898 S. O. F. Omang), Abildsö och Hovedöy (M. N. Blytt), Bekkelaget (M. N. Blytt, 1870 S. Henrichsen), Bygdöy (M. N. Blytt, 1865 J. Jönsson, 1881 S. Möller, 1893 o. 1895 S. O. F. Omang, 1901 S. K. Selland), Sæterhytten (1904 R. E. Fridtz), Huk och Langvik (1924 o. 1925 P. Störmer), Ris (1919 R. Tambs Lyche), mellan Skådalen och Majorstuen (1928 J. Dyring), V. Aker (1902 B. Lynge), Grefsenåsen (1844 M. N. Blytt, 1913 R. E. Fridtz), Sognsveien (1918 B. Pedersen), Frognersæteren (1919 O. R. Holmberg), Ullern (M. N. Blytt); Oslo: (Printz, J. M. Norman, Th. Haraldsen, 1873 Boye Ström), Lövenskiolds Lökke (1875 B. Kaalaas), Briskeby (1836) och Hegdehaugen (M. N. Blytt); Bærum: (S. C. Sommerfelt), Storöy, Ostöy och Fornebo (1904 R. E. Fridtz), Voll (M. N. Blytt), Kolsås (1912 J. Lid), Jonasberget och Holkkleven (1893 o. 1894 J. Dyring), Seminariet på Bjerke (1886 J. Dyring); Asker: (1891 S. O. F. Omang, 1896 F. H. Werenskiold), Hvalstad (1899 R. E. Fridtz, 1929 A. Arrhenius), Vestre Asker, Skaugumåsen (1899), Nesöy (1904), Lilleby (1913) och Lilleås (1916 R. E. Fridtz); Feiring: Blåveisberget (1916 O. Solberg), Bekkedal och Svartnes (1931 J. Lid).

Hedmark. — Stange (1876 N. Bryhn); Hamar: Storhamar (Printz), Saugen (1878 J. Rud).

Opland. — Hadeland (A. E. Lindblom); Lunner: Grua (1905 R. E. Fridtz); Gran: Sölsberget (1901 O. Dahl); Land: Sköien (Th. Ch. Meinich); Nordsinnen: mellan Dæli och Haugner, Snekkerhaugen, Skolmedal och Li (1906 o. 1909 R. E. Fridtz); Vang: ovanför Öylo (Printz), Nystuen vid Filefjeld (1839 M. N. Blytt); Toten (S. C. Sommerfelt); Biri: Lier, Eriksrudbjerget, Kluke, Kræmmerodden vid Mjösen, Stokkeelvens nordsida S om Redalen (1898 o. 1899 O. Nyhuus); Lillehammer (1895 J. Rekstad); Fåberg: (1895

J. Rekstad, 1929 S. Grapengiesser), nedanför Högsvea (1931 O. S. Jörstad); Nord-Fron: ur vid väständan av Övre Sikkilsdalssjön, 1,150 m ö. h. (1922 J. Lid); Lom: Memurubu vid Gjende på klippor W om älven (1922 J. Lid).

Buskerud. — Hurum: Mölen (J. Dyring), Tofteholmen (1923 J. Lid); Drammen: Brageråsen (1871 J. M. Norman); Röyken: Fossum (1902 R. E. Fridtz), Ramtonholmen (1931 P. Störmer); Lier: Steppenåsen (1869 C. Boeck); Övre Sandsvær: Skollenborg (1925 P. Störmer); Hol: Lien och Berget (1901 R. E. Fridtz), nedanför Nygårdsnäsi (1907 O. Dahl).

Vestfold. — Stavern: Festningsholmen (1885 J. M. Norman); Brunlanes: Jordfalddalen (M. N. Blytt); Larvik: (S. C. Sommerfelt), Farriselven (1903 S. O. F. Omang); Tönsberg (1909 I. Jörstad); Borre: Skoppum (1903 R. E. Fridtz), Sjöskogen (J. Dyring), Mellemöya (1930 J. Holmboe och J. Lid); Horten (1918 Astrid Karlsen); Våle: Syrstad och Langöy (J. Dyring), Verven (1905 R. E. Fridtz); Holmestrand: (M. N. Blytt), Nyveien, Fjellet, Söndre Siksak, Snekkestadsveien (J. Dyring); Hof: mellan Bakke och Ustby (1904 R. E. Fridtz); Sande: Bjerköy (J. Dyring).

Telemark. — Skåtöy: Jomfruland (1906 H. Johnsen), Skåtöy (1928 I. Jörstad), Ånevik (1910 T. Ruud); Kragerö (1910 Marsvall, 1910 T. Ruud); Bamble: Stokkevand (1904 R. E. Fridtz); Eidanger: Nordre Kolkersvold (J. M. Norman), Tveiten (1921 J. Lid); Porsgrund: Borgeåsen (1873 J. Dyring); Gjerpen: Gravlid (1906 o. 1909 H. Johnsen); Kviteseid: (1838 M. N. Blytt), Nordgaarden vid Lundeval och branter vid Bandaksvand nära Apaldstö (1898 O. Dahl); Brunkeberg: Omtveit (1898 O. Dahl); Lårdal: mellan Håtveit och Grindegg (1887 J. M. Norman), Skottveit vid Ålandslid (1898 O. Dahl); Tinn: Böhage, Lia, Rjukan och Sjötveit (1930 o. 1931 B. Sjötveit).

Aust-Agder. — Årdal: Fonekleiven (1903 A. Röskeland); Bygland: Ellingtjörnstölen (1912 A. Röskeland).

Vest-Agder. — Lista: Höiland (1901 R. E. Fridtz).

Hordaland. — Odda: Tokheim (A. Landmark); Granvin: Nesheimslien (1902), Hedlefloten vid Ystaas (1900), nedanför Joberget (1901, 1912 o. 1915), Nyastölssaarene, 700 m ö. h. (1918 S. K. Selland), Seim (1915 T. Lillefosse), Klyve nedanför Jördreknolten (1923 J. Lid); Haus: Lausaberget vid Valte (1918 J. Lid); Voss: Hangerfjeld (1902 S. K. Selland), Björgaberget (1913), Fennaberget (1923 o. 1928 J. Lid); Vossestrand: Opheim (1903 S. K. Selland).

Sogn og Fjordane. — Aurland: Slusastodi vid Fretheim (1929), Kaardalsurene (1926 R. Nordhagen), Indre Lid (1917), Brekke (1928), Botolvsbakken i Hemresberget nedanför Solbjörg i Næröydalen (1928 J. Lid), mellan Gudvangen och Bakke vid Næröyfjorden (1864 A. Blytt); Sogndal: Stedjeberget (1867 A. Blytt); Vik: Orvedal (1923 J. Lid); Balestrand (1878 E. Sverdrup); Gloppen: Ommedal, Hyenfjords västsida, Lotestranden, Hendene och Rand; Breim: Förde vid Breimsvatn, Vaatedalen nära Egge; Eid: Naustdal, Skårhaug och Vedvik vid Hornindalsvand; Hornindal: Oterdal vid Hornindalsvand; Innvik: Olden; Stryn: Loen, Flo och Visnæs (1897 O. Dahl).

Möre. — Hjörundfjord: Öye; Sunnylven: Ljöen, branter mot Bringen i Geiranger; Norddal: nedanför Kirkefjeldet och Ytredal (1918), Nedre Röd-

dal i Tafjord (1893), mellan Muldal och Tafjord (1918 O. Dahl); Ersfjord og Vistdal: nedanför Rangåfjellet i Eikisdalen (1929 R. Nordhagen); Sunndal: mellan Vollan och Vollansæter (1890), Gråora nedanför Ekretind (1890 O. Dahl).

Sör-Tröndelag. — Opdal: Stekern i Lönset (1931 J. E. Haugen); Trondheim: (M. N. Blytt), Ladehammeren (1859 F. Behm, 1873 I. Hagen); Rissa: Hasselviken (Oxaal); Statsbygd: Leinslia (1922 R. Tambs Lyche).

Nord-Tröndelag. — Skatval: Steinviksholm (1927 R. Tambs Lyche); Frosta: Guldberget (1913), Loksteinhaugen (1915); Åsen: nära Hesthagen (1914); Leksvik: Buberg (1915 I. Jörstad), Steinkjer (1893 R. T. Nissen); Egge: Byafjeld (1909 B. Kaalaas); Snåsa: Langnes (1871), Horjafjeldene (1879 J. M. Norman).

Nordland. — Brönnöy: Gröttem (1912); Vefs: Dolstadåsen (1908); Dönnes: Dönnefjell (1909); Luröy: Luröy gård (1910 O. Dahl); Bodö (1859 C. O. Schlyter).

Finland.

Åland. — Lemland: Flakaholmen (1886 W. Laurén); Föglö: Gripö (1897 H. Federley).

Åbo-området. — Åbo: Ruissalo (1913 V. Pesola); Piikkis (1906 A. Lindfors); Halikko (1855 E. Niklander); Kisko: nära Puujärvi (1878 V. F. Brotherus); Vichtis: (1901 J. A. Wecksell), Köykkälä vid stranden av Hiidenvesi (1892 J. A. Flinck), Vanjärvi (1896 G. Lång).

Nyland. — Ekenäs: Tvärminne (1912 M. Kotilainen), Gräsgrundet nära Tvärminne (1904 J. A. Palmén), Krogen vid Tvärminne, Storängsberget (1904 J. A. Palmén); Snappertuna: Raseborg (1898 o. 1905 M. Brenner); Ingå: Jacob Ramsjö (1851 E. Hisinger), Svartbäck (1904 o. 1907 M. Brenner), Fagervik (1915 Ola Brenner); Esbo (1861 B. A. Nyberg); Borgå (1857 Th. Sælan).

Satakunda. — Björneborg: Torbonäs (1901 E. Häyrén); Hvittisbofjärd: Källfjärd (A. J. Malmgren); Karkku (1870 Hj. Hjelt); Pirkkala: (1859 A. J. Malmgren, 1859 Th. Simming), Haavisto (1905 H. A. Printz), Pyhäjärvi (1908 Th. Grönblom).

Syd-Tavastland. — Tavastehus (1859 B. A. Nyberg, 1908 O. Collin, 1910 V. A. Seppälä); Hattula: Pelkola (1909 A. Wegelius); Hollola: Uskila (1869 J. P. Norrlin).

Syd-Karelen. — Räisäla: Näpinlaks (1888 J. Lindén).

Ladoga-Karelen. — Sortavala: Mäkisalo (1902 V. Jääskeläinen, 1914 V. Pesola), Paussuvuori (1914 V. Pesola), Rausku (1914 K. Linkola), Hankkasaari och Haukkajärvi (1856 J. J. Chydenius); Valamo (1850 W. Nylander, J. Ångström, 1900 A. A. Pass).

Olonetz-Karelen (Ryssland). — Sennoguba (1898 J. I. Lindroth och A. K. Cajander).

Danmark.

Bornholm. — Fævogten (1894 L. M. Neuman); Aarsdale (1928 K. Wiinstedt); Gudhjem (1857 Hb. Liebmann); Ringedalen (1927 C. H. Ostenfeld); strandbrant nedanför Finnedalen (1927 C. H. Ostenfeld); Sandvig (1924 S.

Grapengiesser); Hammershus (1924 K. Wiinstedt); Christiansö (1849 Didrichsen).

Sjælland. — Charlottenlund (1855 A. Benzon); Dyrehaven (1877 L. Kolderup-Rosenvinge); Brede Bakker (1843 J. Vahl); Lyngby Mose (1851 E. Rostrup); Gandlöse Ore (1924 K. Wiinstedt); Kronborgs Have vid Helsingör (1922 G. Samuelsson); Horsebög vid Sorö (1848 J. Lange); Nekselö, på östsidan nedanför Trolddalen (1918 C. H. Ostenfeld).

Lolland. — Færgemark Skov vid Guldborg (1917 C. H. Ostenfeld).

Fyen. — Skovsbo W om Svendborg (1926 Svend Andersen); Hvedholm (1911 Svend Andersen); Langesö station (1924 G. Samuelsson); Stavrby Skov vid Strib (1925 K. Wiinstedt); Brandsö i Lillebælt (1927 K. Wiinstedt).

Samsö. — Vejrö (1872 Thomsen).

Jylland. — Sönderhave och Munkemölle vid Flensborg Fjord (1923 C. H. Ostenfeld); Vorsö Kalv i Horsens Fjord (1923 C. H. Ostenfeld); Hald (1919 C. H. Ostenfeld); Söndermölle vid Viborg (1928 K. Wiinstedt); Stövring (1909 F. Michelsen); Fæggeklit på Mors (1901 J. Lind); Fur (1917 J. Gröntved); Bodum i Thy (1909 F. Michelsen); Bjerget på Gjöl (1931 K. Wiinstedt); Vrangbæk Bakker vid Frederikshavn (1928 K. Wiinstedt).

Carex divulsa.

Sverige.

Skåne. — Västra Alstad (1909 V. Norlind); Skurup: Havgård (1888 N. Alvthin, 1921 N. Sylvén); Gustav: bokskog mellan Börringekloster och Norra Lindved (1903 S. Selander); Sjörup: Rynge (1898 C. Kurck); Bjäresjö (1889 L. M. Neuman), Bergsjöholm (1887 E. Neander); Stora Köpinge: Köpingeån (1854 A. Lilja); Sövestad: Krageholm (1846 A. E. Longberg, 1885 L. M. Neuman, 1896 Th. Sjövall, 1919 N. Sylvén), Bellinga (1926 B. Lindquist); Baldringe (1909 A. E. Gorton); Svedala: Lindholmen (1880 A. Magnusson), Elinedal (1880 A. Magnusson), Lindved (M. W. von Düben); mellan Skabersjö och Anderslöv (1840 E. Fries i Herb. Norm. VI: 80); Bara: Torup (1903 Anna Olsson); Hyby: Bökeberg (1889 G. Johansson), Bökebergsslätt (1885 S. Murbeck, 1922 C. Blom, 1922 G. Samuelsson); Genarp (1924 N. Blomgren); Lomma: Alnarp (1867 och 1868 A. Tullberg, 1885 E. Neander, 1886 och 1887 Gunnar Andersson, 1900 T. Holmström, 1908 F. R. Aulin, 1918 N. Sylvén, 1920 C. Blom, 1921 Å. Hovgard, 1921 K. Wigardt, 1922 G. Samuelsson), Öresundsparken (1932 C. Blom); Dalby (1925 C. Blom); Röddinge: (1905 A. Fries), i dalen (1853 F. Areschoug, 1883 S. Murbeck), Fylans dal (1849 J. E. Zetterstedt), Eriksdal (1918 N. Sylvén); Södra Åsum (1887 A. och A. Roth); Öved: Fruali (1856 C. O. Schlyter, 1860 J. Svensson, 1886 G. Johansson, 1898 F. R. Aulin), Övedskloster (1860 F. Sandéen, 1870 A. Stuxberg), Skartofta (1916 J. Gustafsson), Blommeröd (1901 P. Borén); Lyby: Sextorp (1892 F. Rosengren); Stehag (1878 N. Hj. Nilsson, 1918 N. Sylvén); Benestad: (1918 N. Sylvén), Örup (1907 A. E. Gorton); Smedstorp (1912 N. Thunell); Gladsax: Gladsaxgården (1864 A. Falck), Gladsaxhallar (1861 A.

Falck); Södra Mellby: Stenshuvud (1919 N. Sylvén, 1926 G. Samuelsson); Ivetofta: 500 m SSE om Håkanryds gård (1919 H. E. Johansson); Oppmanna: (1860 C. O. Hamnström), Söndraby (1916 H. E. Johansson), Bokenäset (1931 P. Tufvesson); S:t Ibb: Ven (1898 O. Gelert); Raus: Ramlösa (1890 E. Neander); Hälsingborg: (1854 N. A. Johanson, 1859 C. J. Lindeberg), Pålsjö (1908 Th. Sjövall); Brunnby: Mölle (1908 G. Kjellberg), Kullaberg (M. W. von Düben, 1872 N. J. Scheutz, 1888 P. W. Svensson).

Blekinge. — Sölve: Valje gård (1929 A. Arrhenius); Karlshamn: (1877 G. Lagerheim), Hästhagen och Vaktbackarna (1892 K. B. Nordström); Asarum: Tubbaryd (1920 I. Linderholm); Ronneby: (1840 A. E. Lindblom, 1876 C. I. Lalin, 1905 Robert Larsson), Ellegården (1931 E. Broddeson); Förkärla: Tromtö (1888 H. W. Arnell); Nättraby: Saltö (1876 P. F. Lundquist), Skärva (1920 G. Samuelsson, 1923 o. 1926 B. Holmgren), Boråkra (1870 F. Svanlund); Karlskrona: Kronovarvet (1854 C. A. Westerlund, 1854 o. 1856 J. Ankarcrona, 1929 B. Holmgren); Lösen: Verkö (1862 J. Ankarcrona).

Småland. — Hossmo: Dunö (1922 N. Blomgren); Ryssby: Nytorp (1931 R. Sterner); Ålem: Lövö (1928 R. Sterner); Oskarshamn (1902 O. Köhler); Döderhult: Stora Saltvik (1929 R. Sterner); Misterhult: Jungfrun, stenbrottet på sydsidan (1914 G. E. Du Rietz); Västervik: Samsvik (1889 o. 1891 A. A. W. Lund); Lofta: Segersgärde (1922 E. B. Almquist, 1928 E. Almquist); Ed: lundar vid kyrkan (1847 K. A. Holmgren).

Öland. — Ås: Segesgärde (1866 G. von Cederwald); Södra Möckleby: Albrunna (1924 R. Sterner); Mörbylånga: Bårby (1924 R. Sterner); Resmo: (1885 A. Vinge), Mysinge (1924 G. Samuelsson); Vickleby: i skogen (1929 C. Sandberg), S om kyrkan (1921 Th. Arwidsson), Karlevi lundar och Stora Vickleby (1924 G. Samuelsson), Lilla Vickleby skog (1925 R. Sernander); Torslunda (1860 F. Ahlberg); Runsten: V om Spjutterum (1922 R. Sterner); Glömminge: Kyrkbyn och Gillsätra (1924 R. Sterner); Räpplinge: Slottsskogen (1886 N. C. Kindberg), Borgholms fyr (1924 G. Samuelsson); Borgholm (1860 F. Ahlberg, 1860 E. Wahlén, 1866 E. V. Ekstrand, 1866 H. Juhlin-Dannfeldt, 1866 E. A. G. Kléen, 1877 o. 1881 N. J. Scheutz, 1879 R. Hartman, 1886 A. Molin och B. Ringström, 1890 E. Köhler, 1891 E. Nordström, 1894 O. Köhler, 1902 J. E. Palmér, 1917 Hj. Karlsson); Köping: (1866 N. C. Kindberg), Kungsgården (1911 F. R. Aulin), Norra Åsa (1922 N. Blomgren), Lundegård (M. G. Sjöstrand); Alböke: Korntorp (1922 R. Sterner); Föra: Lofta (1924 R. Sterner); Persnäs: Lilla Horn (1922 R. Sterner), Legenäs (1930 A. Arrhenius); Källa (1893 J. Lagerkranz).

Gotland. — Grötlingbo: Norrkvie (1915 E. Th. Fries); Klinte: (1879 C. A. M. Lindman och S. Lewenhaupt), Klintehamn (1861 K. F. Thedenius), Mölnares (1906 F. R. Aulin); Etelhem: (1891 R. E. Fries), vid stationen (1922 E. Th. Fries), Sigvalda (1891 F. R. Aulin); Vänge: Kyrkjuves (1849 K. J. Lönnroth, 1852 N. C. Kindberg); Hörsne: (1883 H. Kahl), mellan Möllgårds och Lina myr (1853 K. J. Lönnroth), mellan Smitts och Norrbys (1911 K. Johansson); Gothem: kyrkogården (1851 O. Westöö), nära kyrkan (1907 L.-G.

[1] I Hb. Stockholm finnes ett ex., som uppges insamlat på Vinga inholme i Göteborgs skärgård (C. J. Lindeberg), men säkerligen föreligger här etikettförväxling.

Romell); Västerhejde: Hundlund (1879 C. A. E. Lénström); Visby: (1868 o. 1872 N. F. Ahlberg, 1880 A. Skånberg, 1902 S. Bock, 1905 H. E. Johansson, 1912 K. Johansson), norrut (1894 T. Odhner, 1902 O. P:son Fåhré), Södervärn (1906 E. Th. Fries), S:t Görans ruin (1849 K. J. Lönnroth, 1865 S. F. Söderlund, 1872 K. A. Th. Seth, 1872 J. E. Zetterstedt, 1888 A. O. Ljungkvist, 1896 A. A. W. Lund), Galgberget (1886 J. Ahlberg, 1910 H. Smith), Kopparsvik (1884 J. M. Hulth), Nordergravar (1912 o. 1914 E. Th. Fries), mellan staden och Snäckgärdet (1849 R. Rubenson), Snäckgärdet (1890 A. T. Björkman), Hästnäs (1905 O. P:son Fåhré); Bro: Ytlings (1894 o. 1917) och Lilla Åby (1917 T. Vestergren); Västkinde: (1915 E. Söderberg), lund nära kyrkan (1915 F. R. Aulin), Skäggs (1918 S. Linnér-Sjövall); Martebo: Binge (1894 T. Vestergren); Lummelunda: (1888 C. A. M. Lindman och J. Lilliesköld, 1888 A. Ekström och E. Köhler, 1894 E. P. Vrang), Överstekvarn (1869 O. Söderén); Stenkyrka (1915 K. Johansson); Slite (1924 E. Th. Fries); Bunge: Änge (1928 E. Th. Fries, en form som ovanligt mycket liknar *C. Pairaei*).

Östergötland. — Gryt: nära kyrkan (1851 K. A. Holmgren), Snäckevarp (1892 F. R. Aulin); Skällvik: Stegeborg (1861 N. C. Kindberg, 1874 U. Flach); Norrköping: vid strömmen (1897 J. P. Linde); Krokek: Orrekulla (1896 J. P. Linde).

Södermanland. — Västerljung: Dalbyö (1885 C. Th. Mörner, 1886 A. Ekström), Grönsö (1904 C. A. M. Lindman); Ösmo: Herrön vid Marielund och Hammersta (1932 E. Asplund); Torö: Storbyn samt mellan Norrskog och Levarnsvik (1929 E. Asplund); Sorunda: Stora Vika på kalkgrund (1894 J. G. Laurell), Fituna (1930 E. Asplund); Grödinge: Kagghamra (1930 E. Asplund), Tillflykten ovan Malmsjön (1925 T. Vestergren); Mörkö: Egelsvik, löväng på kalkbrant (1931 E. Asplund).

Norge.

Aust-Agder. — Hövåg: Kvivig (1882 R. E. Fridtz).

Vest-Agder. — Randesund: Romstöl (1893 R. E. Fridtz), Strömme (1909 H. Benestad, 1909 T. Ruud); Kristiansand: Odderöy (1862 A. W. Bolander, 1874 o. 1881 R. E. Fridtz, 1905 o. 1917 A. Landmark, 1907 Th. H. Lund); Oddernes: Flekkeröy (1893 R. E. Fridtz); Halse og Harkmark: Kjörvedal (1893 O. Prestrud); Mandal: i skog mot Klevene (1884 S. Murbeck); Austad: Revöy (1901 R. E. Fridtz).

Danmark.

Bornholm. — Salene (1928 K. Wiinstedt); Hammershus (1924 S. Grapengiesser).

Sjælland. — Melte Skov nära Præstö (1906 A. Lange); skog nära Lystrup (1905 A. E. Thomsen); Valdemarsskov vid Rosenfeld (1910 V. E. Olsen); mellan Salby och Gamle Kögegaard (1847 J. Lange); Lellinge vid Köge (1897 J. Lange); Köge Aas (1847 J. Lange); Næsbyholm Skov (1900 J. Hartz); Borup (1897 J. Lind); Alindelille Fredskov vid Ringsted (1846 J. Lange, 1848 J. Vahl); Gyrstinge (1837 J. Vahl); Basnæs (1916 J. Holmboe); Snedinge Kirkeskov (1865 P. Nielsen); Sorö (1846 J. Lange, 1867 Samsö-Lund); Lellinge Skov (1890 O. Gelert); Boserup Skov vid Roskilde (1868

B. F. Cöster, 1877 Th. Holm); Amager, Vesterfelled (1891 V. L. Seehusen); Valby Bakker (Drejer); Valby (1881 o. 1882 V. Reinhardt); Frederiksbergs Have (1877 Th. Holm); Klampenborg (1888 J. Dyring); Dyrehaven (1926 K. Wiinstedt); SE om Ganlöse Eget (1916 A. Lange); Charlottenlund (1855 A. Benzon); Lyngby (1892 O. Gelert); Gandlöse Ore (1924 K. Wiinstedt); Söndersöen (1887 H. Mortensen); Jonstrup Vang (1885 H. Mortensen); Gjels Skov (1877 Th. Holm); Terkelskov W om Farum (1876 H. Mortensen); Lystrup Skov (1907 A. Lange); Stærkaas (1923 G. Samuelsson).

Möen. — Stege (1868 A. Hörring); Liselund (1911 E. Nordström, 1926 K. Wiinstedt); Möens Klinteskov (1860 S. F. Ekman).

Lolland. — Steensgard (1849 o. 1850 E. Rostrup).

Langeland. — Rödby Skov vid Tranekær och Dovnsklint (1931 K. Wiinstedt).

Fyen. — Taasinge, Valdemars Slot (1924 G. Samuelsson); Svendborg (1848 J. Lange), Caroline-Amalielund (1848 J. Lange) och Christiansminde vid Svendborg (1924 G. Samuelsson); Thurö, Grasten Fredsskov (1924 Svend Andersen); Skaarup, Klingstrup (1924 G. Samuelsson); Vejstrup, i ådalen (1924 G. Samuelsson); Glorup (1870 Thomsen, 1876 Th. Holm); Örbæklunde (1876 Th. Holm, 1924 G. Samuelsson); Christianslund vid Svendborg (1848 J. Lange); Odense, Aalykkegaards och Hunderup Skov (1924 G. Samuelsson); Langesö (1924 G. Samuelsson); Mulleröd (1926 Svend Andersen); Baaring Skov (1928 K. Wiinstedt); Brandsö i Lillebælt (1927 K. Wiinstedt).

Samsö. — Bisgaard (1891 o. 1899 Jul. Lassen).

Jylland. — Dyrehavegaard och Hulskov vid Kolding (1927 K. Wiinstedt); Gjedved (1885 J. Jeppesen), Elbæk Skov (1928) och Boller (1931 K. Wiinstedt); Fakkegrav (1925 K. Wiinstedt); Daugaard (1927 K. Wiinstedt); Örslevkloster (1928 K. Wiinstedt).

Svensk Botanisk Tidskrift. 1933. Bd. 27, H. 1.

ÄRO SYDSKANDINAVISKA ARTER UNDER FRAMRYCKNING MOT NORR?

AV

SVEN G:SON BLOMQVIST.

Med Ljungans och Indalsälvens än storslaget dystra än leende dalstråk, med de mäktiga, huvudsakligen i nordväst—sydostlig riktning orienterade skogklädda bergryggarna ger Medelpad inom sina tämligen snäva gränser ett förträffligt koncentrat av det bottniska kustlandskapets naturskönhet. Den omväxlande naturen bidrager givetvis till att göra landskapet även från biologisk synpunkt intresseväckande. Men det är en fråga, som härvid gärna träder i förgrunden, den växt- och djurgeografiska. Genom sitt geografiska läge utgör nämligen ifrågavarande landskap ett intressant gränsområde för det ej ringa antal växter och djur, vilka i stort sett följa ekens namnkunniga nordgräns, men som utefter kusten sökt sig betydligt längre mot norr om denna allmänna linje.

Beträffande floran vill jag här med förbigående av flera äldre botanister, som ägnat landskapets växter uppmärksamhet, särskilt framhålla ett namn: E. Collinder. Hans »Medelpads flora» (1909) torde vara tillräckligt känd och erkänd av botanisterna. Och då jag under mer än ett decennium ofta haft tillfälle att kontrollera många av de talrika uppgifterna därstädes, vill jag ej underlåta att här betyga den korrekthet och noggrannhet, som utmärker verket i fråga.

Då sålunda landskapets flora tack vare Collinder kunde anses vara väl genomarbetad, så bidrog detta förhållande till att jag under början av min vistelse i Sundsvall (från år 1919) kom att ägna mindre uppmärksamhet åt traktens växter. Under senare år

ha emellertid gjorts flera växtfynd, vilka förefalla mig vara av det intresse, att de motivera ett utförligare omnämnande.

Dessa fynd äro delvis frukten av en metod, som inom botanistkretsar ådragit sig en viss herostratisk ryktbarhet, men mot vilken, om den rätt användes, ej torde kunna göras någon berättigad invändning.

En biologilärare vid ett större läroverk har i regeln det ofta något enformiga nöjet att årligen granska tusentals växter. Det var mig från början klart, att detta arbete kunde bliva till en ej föraktlig kunskapskälla om landskapets växter, vilken det vore oklokt att ej utnyttja. Jag har därför lagt ned mycket arbete på att intressera eleverna för korrekt växtinsamling, ehuru jag från början hade klart för mig, att detta endast till en viss grad skulle lyckas. Skolpojkar äro nämligen i regeln begåvade med en livlig fantasi, vilken ofta och med förkärlek synes tumla om i det blå, när det gäller att fylla i efter växtetikettens förargliga »fyndort». Säkerligen hava också många biologilärare i likhet med förf. uppdagat, att växter på de mest häpnadsväckande vägar kunna komma in i skolpojksherbarier. Erfarenheten har dock lärt mig att något så när sålla agnarna från vetet, och då ett sannolikt riktigt fynd förelegat, har nästa steg blivit att underkasta vederbörande ett förhör. Om detta utfallit tillfredsställande, har jag därefter vid lämpligt tillfälle begivit mig till fyndorten i och för verifierande av upptäckten. Otvivelaktigt har det i en del fall på detta sätt lyckats mig att stimulera vissa elevers intresse, varigenom ett samarbete kunnat etableras, som lett till det resultat, att icke blott åtskilliga nya fyndplatser uppspårats, utan även att några för landskapet nya växter kunnat anträffas. Såsom sådana betraktar jag nedanstående växter:

Geranium sanguineum, *Dentaria bulbifera*,
Helianthemum vulgare, *Isatis tinctoria*,
Filipendula hexapetala, *Monotropa hypopitys*.

Därjämte märkas tvenne arter, som förut endast anträffats på vardera en lokal (jfr sid. 41 och 43), nämligen

Cotoneaster integerrima, *Chimaphila umbellata*.

Såsom gemensamt för flertalet ovanstående arter (*G. sanguineum*, *H. vulgare*, *F. hexapetala*, *D. bulbifera*, *C. integerrima*) vill jag till en början nämna, att de tillhöra ett bekant sydberg, Norra Stadsberget vid Sundsvall. (*Dentaria bulbifera* har dock sitt huvudbe-

stånd på en annan lokal, jfr sid. 41.) Genom sin omedelbara närhet till staden äro särskilt vissa delar av den nedre, berget omslutande skogen mestadels en ört- och gräsrik blandskog av gran, tall, björk och gråal, starkt kulturpåverkade. Sålunda förekomma här inplanterad *Larix decidua* samt yngre exemplar av *Acer platanoides* och *Ulmus montana*, de båda senare tydligen subspontana. Detsamma torde gälla en yngre buske av *Lonicera coerulea*, antagligen införd med fåglar. Den övre delen åter med sin block- och rasmark samt berghyllorna synes relativt opåverkad och är givetvis från botanisk synpunkt det intressantaste området. Det är tydligen huvudsakligen härifrån material samlats till den artförteckning över bergets sydbergsväxter, som meddelas av Andersson & Birger (1912). De upptaga nämligen ifrågavarande växtlokal bland sina sydberg, men hava icke själva studerat floran därstädes, utan grunda sina uppgifter dels på Collinders flora (1909), dels på skriftliga meddelanden (l. c. sid. 245). I nämnda förteckning upptagna arter synas samtliga finnas kvar. Bland mera intresseväckande arter, som tillkommit, vill jag nämna *Draba verna* och *Clinopodium vulgare*, vilka emellertid sedan länge äro kända från andra sydberg i Medelpad. Något tveksam har jag varit om ett c:a 3 m högt ex. av *Sorbus suecica*, kanske mest därför, att den växer i opåverkad mark vid bergroten ej långt från ett gammalt mångstammigt ex. av *Tilia cordata*, vilken måhända med rätta betraktats såsom relikt (Collinder 1909, sid. 62, jfr Andersson & Birger 1912). Oxeln torde emellertid ha spritts med fåglar från något planterat exemplar. Nya för lokalen äro även *Allium oleraceum*, *Plantago lanceolata* och *Tragopogon pratensis*. De båda senare hava på ett par ställen under de senaste åren med anmärkningsvärd hastighet spritt sig från kulturbetonad mark upp för sluttningen.

Geranium sanguineum och *Helianthemum vulgare*. Båda dessa arter, växande i omedelbar närhet av varandra, upptäcktes den $^{18}/_{9}$ 1931. Ståndorten är så gynnsam som möjligt. Fri och genom markens lutning mot söder effektiv insolation, vindskydd från alla håll utom från söder och sydost tack vare det skydd, som bergroten erbjuder. Substratet utgöres av block- och stenrik rasmark, utfylld med vittringsjord och förna från den omedelbart ovan belägna barrskogen. Även under torra perioder bibehålles fuktigheten länge därigenom, att sippervatten en tid fortsätter att sila ned utefter hällarna. Av vardera arten förekomma tvenne större exemplar. Hos *Geranium sanguineum* räknades ovannämnda

datum ett 60-tal inflorescenser. Båda arterna ha föryngrat sig, så att av vardera förekomma ett 10-tal yngre individ, representerande olika åldersstadier. En ung planta av *G. sanguineum* hade första gången gått i blom den $^{10}/_{10}$ (1931), vilket vittnar om den höstens blida temperatur. En kontinuerlig spridning nedåt hindras genom att marken övergår i naken stenskravel. Såsom synes av nedanstående artförteckning är vegetationen tämligen enhetlig. Vi ha att göra med ett växtsamhälle, som med avseende på sin associationstyp står de sydliga örtbackarna eller backängarna (Almquist 1929, sid. 209) nära. Ett mera främmande element äro ett par mattor av *Arctostaphylos uva ursi*, en inkomling från barrskogsgränsen. Inom en yta av c:a 35 m² växa dessutom, mest i enstaka exemplar: *Juniperus communis, Agrostis tenuis, Fragaria vesca, Thymus serpyllum, Clinopodium acinos, Lychnis viscaria, Hypochaeris maculata, Hieracium pilosella, H. umbellatum, Viola montana, Sedum acre.* Mest i klippspringorna: *Asplenium septentrionale, A. trichomanes, A. septentrionale×trichomanes* och *Woodsia ilvensis.*

Filipendula hexapetala. Sommaren 1932 återfanns av denna växt endast ett exemplar (jfr sid. 48). Detta är kraftigt och uppbär 3 blomställningar. Ståndorten är en smal klippavsats, som rymmer några andra mer eller mindre xerofila element: *Sedum acre, S. album* (jfr sid. 47), *Thymus serpyllum, Rubus idaeus, Potentilla argentea, Rumex acetosella, Hypochaeris maculata, Poa compressa* och *Agrostis tenuis.*

Cotoneaster integerrima. Då växten förut endast är känd från en lokal i västra Medelpad (Andersson & Birger 1912), har jag, som sedan skall visas, anledning antaga, att den inkommit sent till Sundsvallstrakten och antagligen från söder. Tvenne exemplar ha iakttagits, det ena på blockrik, något överskuggad och synbarligen mindre gynnsam ståndort, det andra exemplaret har utvecklat tvenne 4 dm långa skott och växer högt upp i rasmarken i en delvis förtorkad matta av *Arctostaphylos uva ursi.* Anslutande växter äro i övrigt enstaka ex. av *Sedum acre, Potentilla argentea, Thymus serpyllum, Woodsia ilvensis* och *Viola tricolor.*

Dentaria bulbifera. Sedan år 1923 har jag misstänkt, att denna växt förekommer i Sundsvallstrakten. Nämnda år förelågo tvenne troligen säkra fynd från resp. Tynderö och Nyhamn, Njurunda socken. Ett besök vid sistnämnda lokal gav dock negativt resultat, churu fyndplatsen noggrant kunde angivas. Åren 1928 och 1930 erhöllos ånyo ett par exemplar från sistnämnda socken. De meddelade

upplysningarna voro sådana, att platsen närmare kunde bestämmas och i sällskap med en av upptäckarne, studeranden A. Johansson-Rex och doktor K. Wedholm gjorde jag den $^{15}/_{6}$ 1932 ett försök att finna växten. Resultatet överträffade förväntningarna.

Om man färdas kustlandsvägen söder ut från Sundsvall och når ett par km söder om Svartviks kyrka fram till Kvitsle, leder därifrån numera en landsväg österut med bro över Ljungan. Fortsätter man vägen rakt fram, når man snart en liten sjö, Döviksjön, omedelbart intill vägen på höger sida. Mitt emot, på samma sida som vägen, reser sig ett av Medelpads botaniskt sett intressantaste sydberg. Berget, som av Collinder (1919) nämnes Döviksberget, är av mindre dimensioner, når endast 83 meters höjd, och sydsluttningen, gemenligen kallad Svinebacken, är nedåt delvis odlad och bebyggd. Intresset knyter sig särskilt till den övre delen med dess ovanligt rika hasselbestånd, förmodligen det vackraste i Medelpad. Kraftigare *Corylus avellana* ser man knappast ens på siluromåden i södra Sverige. Bland hasseln antecknades här ett yngre, c:a 10-årigt exemplar av *Ulmus montana* (jfr sid. 52).

Något vid sidan om den egentliga hassellunden påträffades *Dentaria* i ett, man kan utan överdrift säga, storartat bestånd. Utmed en nu uttorkad bäck eller rännil växte i ett brett band, i ungefärligen dimensionerna 60 × 7 m flera 100-tal i full blomning varande exemplar av växten. (Denna uppskattning avser givetvis ej det verkliga individantalet, vilket ej låter sig bestämmas på grund av växtens greniga rhizom). Växtsamhället ter sig närmast lundartat, som nedan synes rikt på sydskandinaviska arter. Den meddelade artlistan gör ej anspråk på att vara fullständig: *Dentaria bulbifera*, *Corylus avellana*, *Alnus incana*, *Sorbus aucuparia*, *Prunus padus*, *Populus tremula*, *Ribes rubrum* (forma), *Aconitum septentrionale*, *Milium effusum*, *Melica nutans*, *Geranium silvaticum*, *G. robertianum*, *Athyrium filix femina*, *Pteris aquilina*, *Filipendula ulmaria*, *Anthriscus silvestris*, *Heracleum sibiricum*, *Viola mirabilis*, *V. collina*, *Adoxa moschatellina*, *Corydalis fabacea*, *Anemone hepatica*, *A. nemorosa*, *Lychnis dioica* **rubra*, *Rubus idaeus*, *Campanula latifolia*, *Paris quadrifolia*, *Crepis paludosa*, *Oxalis acetosella*, *Stachys silvatica*, *Polygonatum officinale*, *Lactuca muralis*, *Vicia silvatica*, *V. sepium*, *Scrophularia nodosa*, *Clinopodium vulgare*, *Ranunculus acris*, *Fragaria vesca*. — Egendomligt nog anträffades, ett 30-tal m avlägsen från huvudbeståndet, en mindre grupp av *Dentaria* på ett intill beläget, solöppet område, vilket tydligen utgjorde ett

gammalt barrskogshygge. På denna jämförelsevis torra lokal växte bl. a. i spridda exemplar *Geranium bohemicum*, *Chelidonium majus*, *Geum urbanum*, *Turritis glabra*, *Carex digitata*, *Luzula multiflora*, *L. pallescens* och *Geranium dissectum* (de båda sistnämnda genom doktor K. Wedholm).

Något över en månad efter denna exkursion anträffades den $^{27}/_{6}$ *Dentaria bulbifera* även på Norra Stadsberget. Att växten dittills undgått mig berodde säkerligen på att den hittills dolts av snår av unga rönnar och lönnar, som emellertid under våren undanröjts. Den är tydligen sent inkommen på denna lokal (endast ett fåtal blombärande skott!), men torde ha utsikt att sprida sig.

Chimaphila umbellata. Genom professor G. Samuelsson har jag gjorts uppmärksam på att denna växt finnes meddelad i ett av Collinder kvarlämnat interfolierat exemplar av hans flora, som förvaras i Uppsala universitetsbibliotek. Enligt en anteckning i nämnda exemplar har växten iakttagits av signaturen »Ln» den $^{7}/_{8}$ 1912 »vid Mjällån straxt ovan bron för allm. landsvägen mellan Hernösand och Sundsvall». Collinders interfolierade flora synes i allmänhet förut ha varit okänd bland botanisterna, då t. ex. Sterner (1922) enligt den meddelade utbredningskartan för *Chimaphila umbellata* ej angiver växten nordligare än till Hälsingland. Då växten är en sydskandinavisk art, som möjligen inkommit relativt sent till landskapet (jfr sid. 47), behandlas den här.

Genom eleven Olsson vid Sundsvalls h. allm. läroverk har jag sedan flera år tillbaka haft mig bekant, att ovannämnda växt förekommer vid Boda skyddshem, beläget i Ljungans dal, Torps socken, c:a 5 mil väster om Sundsvall. Vid ett besök därstädes den $^{23}/_{8}$ 1932 övertygade jag mig personligen om växtens existens på lokalen i fråga. Växtplatsen, som befinner sig helt nära skyddshemmet, utgöres av en synnerligen blockrik morän, som begränsar dalstråket mot norr. Sluttningen krönes av ett jätteflyttblock, »mördar Nordlunds sten». Blockmarken klädes av en mossrik barrblandskog av vanlig typ. Bland *Vaccinium vitis idaea* och *V. myrtillus* växer här med spridda skott inom blott några kvadratmeters yta ifrågavarande växt. Blomningen, som just nu ägt rum, var detta år svag, i det att endast en eller ett par blommor utvecklats i resp. blomställningar. Kvarsittande torra frukter visade, att blomningen under den förra, betydligt kallare och fuktigare sommaren varit avsevärt rikare. Till associationen sluta sig tämligen riklig *Linnaea borealis* samt spridda eller enstaka

exemplar av *Fragaria vesca*, *Rubus idaeus*, *Melampyrum silvaticum*, *Calamagrostis arundinacea* samt *Epilobium angustifolium*.

Isatis tinctoria. För några år sedan meddelade mig stadskamrer Ernst Schön, som är född på Bremön och sedan gammalt väl förtrogen med dess flora, att växten i fråga sedan ett 10-tal år förekommer på nämnda ö. Intresserad av detta meddelande hade jag den $^{28}/_{9}$ 1932 tillfälle att i upptäckarens sällskap själv övertyga mig om växtens förekomst. Under vägen genom skogen till fyndplatsen, som befinner sig ungefär mitt på öns östra sida, hade jag tillfälle att taga några andra av öns märkligaste växter i betraktande, nämligen *Helleborine latifolia*, *Neottia nidus avis* och *Botrychium virginianum*. Anlända till kusten möttes vi av ett sandbälte med grov klapper och renspolade, vackert formade klippartier och block. Bl. a. uppträdde här täta snår av *Hippophaë rhamnoides* och flera ovanligt kraftiga exemplar av *Myricaria germanica*. Denna förekomst är anmärkningsvärd, emedan växten enligt Collinder (1909) förut är känd inom landskapet endast utefter Indalsälvens dalgång. Jag förmodar, att växten kommit till platsen genom drift från nämnda älv. I närheten av dessa växter, i sanden mellan klapperstenarna, mötte oss de första, något kringspridda och svaga exemplaren av *Isatis*. De hade nu hunnit torka, och frukterna hade mestadels sönderbitits och tömts på frön, tydligen av fåglar. Ett 100-tal meter söder om detta svagare bestånd, ungefär 200 m norr om den s. k. Sönnersklubben, påträffades den viktigare fyndplatsen, räknande ett 50-tal exemplar, flera meterhöga och nu dignande under tunga frukter. Ståndorten, som utgöres av grus och klapper, är epilitoral, belägen c:a 10 m från svallgränsen och sträcker sig delvis in under skuggan av *Alnus incana*. I associationen ingår f. ö. ett flertal ex. av *Geranium robertianum*. Dessutom märktes spridda ex. av *Valeriana excelsa* och *Viola riviniana* samt enstaka *Epilobium montanum*.

Monotropa hypopitys. Vid mitt nyss skildrade besök på Bremön förevisade en yngling T. Matsson en för honom obekant växt, som han nyss tagit för pressning. Förståndigt nog hade växten, som utbildat 3 ovanjordiska stänglar, ej uppgrävts, utan endast ett vid jordytan avbrutet skott hade medtagits. Det visade sig vara ovanstående växt, förut ej känd på Bremön och ej heller upptagen i »Medelpads flora». Ett tillämnat besök på platsen medhanns ej, men omständigheterna voro tydligen sådana, att jag ej tvekar att här anföra detta fynd såsom fullt säkert. Enligt

beskrivning efter karta hade växten insamlats på Bremöns västra del i närheten av det s. k. Thomashygget. I mina anteckningar förekommer växten blott en gång, ett fynd vid Ripsandsviken, Alnön, men detta är ej fullt att lita på.

Såsom förut antytts betraktar jag ifrågavarande växter med undantag av *Cotoneaster integerrima* och *Chimaphila umbellata*, som enligt Collinder (1909) och anteckningar därefter anträffats på vardera en lokal, såsom nya element i Medelpads flora. Till stöd för detta påstående åberopas utom Collinder även Sterner (1922) och Almquist (1929). Med utgångspunkt från dessa författare, av vilka jag särskilt i detta sammanhang vill prisa de båda sistnämnda för deras talrika utbredningskartor, kan sålunda den hittills accepterade nordgränsen för 5 av ifrågavarande arter sättas i Gävletrakten, nämligen för *Geranium sanguineum*, *Helianthemum vulgare* (därjämte enstaka förekomst vid Siljan samt en såsom osäker betraktad i Hälsingland, karta hos Sterner sid. 321), *Filipendula hexapetala*, *Isatis tinctoria* och *Dentaria bulbifera* (den sistnämnda enligt not hos Almquist sid. 449 med »enstaka lokaler uppgivna från nordligare landskap, trol. tillfälliga eller oriktiga»). Om *Monotropa hypopitys* haft en kortare spridningsväg, är jag ej fullt på det klara, emedan växtens nordgräns synes osäker. Liksom de övriga anföres den emellertid ej av Collinder för Medelpad.

Växtgeografiskt påfallande är, att flertalet av dessa sydskandinaviska arter betecknar växter med sydostlig—kontinental utbredning (jfr Sterner 1922). Detta gäller samtliga frånsett *Cotoneaster integerrima*, *Dentaria bulbifera* och *Monotropa hypopitys*. Med undantag av sistnämnda art och *Isatis tinctoria* äro de även med avseende på sin skandinaviska utbredningstyp att betrakta som ekväxter (jfr Almquist 1929).

Det mest intressanta med ifrågavarande växter är emellertid, att flertalet genom den konstaterade förekomsten i Sundsvallstrakten synes ha förflyttat sin utbredningsgräns mot norr högst avsevärt, de som förut haft den i Gävletrakten ej mindre än ett 20-tal mil. Häremot kan en invändning lätt göras. Den påfallande framryckningen skulle kunna vara skenbar. Möjligt vore nämligen, att ifrågavarande växter kunnat spridas från okända lokaler, belägna inom det mindre väl utforskade området mellan Gävle och Sundsvall. Denna fråga måste f. n. lämnas öppen. Det kunde även tänkas, att de äro i landskapet ursprungliga, fastän hittills förbisedda arter. En antydan om gammal förekomst i

landskapet meddelar Collinder beträffande *Geranium sanguineum*. Han anför nämligen en uppgift därom av Wahlenberg (1811), men säger själv tydligt ifrån om nämnda arts eventuella förekomst i Medelpad (1909, sid. 123) »har säkerligen icke under de senaste 40 åren där anträffats».

Beträffande de båda Bremöväxterna ligger saken ganska klar. Stadskamrer E. Schöns uppgift, att *Isatis tinctoria* funnits på ön 10 eller högst 11 år, är fullt tillförlitlig. S. är nämligen kunnig och intresserad växtkännare, som själv förevisat Bremöns växter för flera botanister bl. a. Collinder under hans senaste besök på ön. En genom sin storlek och växtplatsens beskaffenhet så framträdande växt som *Isatis* skulle säkerligen observerats, om den tidigare funnits. *Monotropa hypopitys* sågs, som förut är nämnt (sid. 44), av Schön och förf. samtidigt hösten 1932. S. anser, att denna växt möjligen kan ha undgått hans uppmärksamhet ett eller annat år, men att den otvivelaktigt är en sen inkomling. Med kännedom om att S. årligen under kortare eller längre tid vistas på sin hemö och har vaken blick för dess växter, är jag fullt övertygad om riktigheten av även denna uppgift. Av »Medelpads flora» framgår att Collinder själv vid Döviksberget förutom hasseln m. fl. iakttagit sådana växter som *Geranium bohemicum, Turritis glabra* och *Luzula pallescens*. Dessa växter finnas fortfarande på en plats, som når omedelbart fram till *Dentaria*-lokalens centrum. Det är därför åtminstone ytterst antagligt, att Collinder skulle ha upptäckt *Dentaria*, om den funnits där på hans tid. Att växten infunnit sig på Stadsbergslokalen först under senare år, kan jag själv säkert konstatera.

Av det interfolierade floraexemplaret framgår, att Collinder efter sin floras utgivande fortfarande var ivrigt sysselsatt med att komplettera sitt arbete. Ehuru detta ej direkt utsäges, kan man taga för avgjort, att C. försåg Andersson & Birger med den förut (sid. 40) meddelade artförteckningen över N. Stadsbergets sydbergsväxter. Tar man därjämte hänsyn till att han under sin adjunktstid (1879—1913) årligen granskade skolpojksherbarier, vilka bruka vara väl försedda med växter från N. Stadsberget, så är det för mig tydligt, att han förr eller senare skulle ha upptäckt *Geranium sanguineum*, *Helianthemum vulgare, Filipendula hexapetala* och *Cotoneaster integerrima,* om de då funnits. Om sistnämnda art gäller f. ö. att båda de iakttagna exemplaren äro unga. Jag skattar deras ålder till omkring 5 år. Såsom förut antytts (sid. 41) var det be-

träffande *Geranium sanguineum* och *Helianthemum vulgare* påfallande, att av båda arterna uppträda yngre individ i successiva utvecklingsstadier på ett sådant sätt, att den lokala spridningen verkar ofullbordad. Jag är på grund av jämförelse mellan de olika utvecklingsstadierna benägen att uppskatta de äldre exemplarens ålder till ett 10-tal år.

En art, som på grund av förekomst och växtsätt mycket väl kan undgå uppmärksamheten, är *Chimaphila umbellata*. Det är därför ej uteslutet, att denna växt kan vara en äldre medborgare i Medelpads flora. Då emellertid denna kan anses väl genomarbetad, finner jag dock ej osannolikt, att den i likhet med de övriga arterna är sent inkommen.

Frånsett sistnämnda art anser jag mig på grund av ovanstående ha starka skäl för den åsikten, att ifrågavarande sydskandinaviska arter äro inkomna till Medelpad under senaste decennium eller de båda senaste decennierna.

Mera vanskligt är att komma till en bestämd uppfattning om på vilket sätt nämnda växter infunnit sig i landskapet.

Då jag på förut beskrivna lokal första gången fick se *Geranium sanguineum* och *Helianthemum vulgare*, så bekräftades ett året förut gjort fynd i ett skolpojksherbarium. Emellertid väckte det förhållandet, att tvenne förut i trakten okända växter anträffades på samma plats ej blott min livliga förvåning, utan det framkallade även vissa misstankar. Jag kom att tänka på att lektor G. Adlerz en gång i tiden (1901 enl. Collinder) planterat in *Cynanchum vincetoxicum* på N. Stadsberget. Tack vare Collinders interfolierade flora tillkommer en mera fullständig upplysning. I växtförteckningen vid nr 784 *Poa compressa* finnes tillskrivet: »Sundsvall N. Stadsberget på samma berghäll, som *Origanum vulgare*, *Cynanchum vincetoxicum* och *Sedum album* planterats på av G. Adlerz!» Jag vill här inom parentes anmärka, att resultatet av denna inplantering blivit, att efter 31 år dessa arter med undantag av *Origanum vulgare*, som synes utgången, hava bibehållit sig och kunnat spridas. Särskilt har detta varit fallet med *Sedum album*, som numera kan sägas vara en karaktärsväxt för N. Stadsbergets succulent- och xerofytsamhällen (Almquist 1929). Min tanke var emellertid den, att Adlerz kanske planterat in även andra växter. Jag har därför frågat personer, som voro samtida med A. och honom följaktiga, om han veterligen företagit dylika åtgärder, men ej funnit denna misstanke bekräftad. Vid närmare eftertanke har

jag ej heller funnit sannolikt, att en person av A:s kvalitet skulle underlåtit att i ponerade fall underrätta Collinder, som han f. ö. försåg med en del lokaluppgifter, om saken. Det är ej heller den ringaste sannolikhet för att någon annan person skulle ha sått eller inplanterat *Geranium sanguineum* och *Helianthemum vulgare* på deras ganska undanskymda och jämförelsevis svårtillgängliga växtplats.

Att däremot oavsiktlig synantrop spridning är tänkbar med avseende på Stadsbergslokalerna kan ej bestridas, särskilt om man tar hänsyn till att möjligheterna härför äro större i närheten av ett livligt stadssamhälle. Detta vore tänkbart beträffande *Filipendula hexapetala,* vilkens växtplats i ett par fall fanns nära en livligt frekventerad promenadväg. Dessa exemplar kunde sommaren 1932 ej återfinnas, varför de antagligen bortbotaniserats. F. n. känner jag sålunda endast till ett exemplar, det förut omtalade (sid. 41). Förhållandena tyda på att växtens existens inom landskapet ännu ej är säkrad, men att arten f. n. gör försök till utbredning.

Bortsett från *Monotropa hypopitys* och *Chimaphila umbellata,* vilka på anemokor väg kunna ha spritt sig från relativt närbelägna lokaler, är det ett annat spridningssätt än de förut nämnda, som jag särskilt fäst mig vid, och som jag har anledning misstänka spelat den viktigaste rollen vid ifrågavarande växters spridning till landskapet. Jag avser spridning genom fåglar.

Bland botanisterna erkännes allmänt, att många djur, och bland dem särskilt fåglarna, spela en spridningsbiologiskt viktig roll. Av svenska botanister har särskilt Sernander (1901) haft vaken blick för denna fråga och redan tidigt rekommenderat den till vidare undersökningar. Efter honom ha bl. a. Birger (1907) och särskilt Heintze (1916) i flera uppsatser framlagt ett ganska rikhaltigt och övertygande bevismaterial. Bl. a. framhåller Heintze (l. c.), att rovfåglar spela en viktig roll som frukt- eller fröspridare därigenom, att de förtära växtätande fåglar, varigenom de förra sekundärt kunna sprida de senares kräv- eller maginnehåll. Ur ifrågavarande uppsats (sid. 126) citeras: »Af större vikt äro emellertid endast kungsörn, ädelfalkar, sparf- och dufhök, hvilka i större utsträckning lefva af växtätande fåglar. Särskildt sydbergens i så många afseenden intressanta flora ha kungsörn, jakt- och pilgrimsfalk samt bergufven säkerligen tillfört åtskilliga växtarter på både epi-, endo- och synzoisk väg.» Bland ovannämnda fåglar

spelar enligt min erfarenhet särskilt sparvhöken en viktig roll i detta avseende. Denne rovriddare är ju nämligen dels relativt vanlig, dels har han för vana att särskilt på eftersommaren och hösten stryka vida omkring, varför han torde vara en fjärrspridare av rang. Det kan därjämte tilläggas, att denna art i överensstämmelse med många rovfåglars vana att uppsöka viloplatser med fri utsikt ofta iakttagits på N. Stadsbergets branter.

I mindre flockar uppträdande domherrar, vackert tecknade mot snön, makligt sysselsatta vid sin måltid i rönnarna eller bland vinterståndare, är en lika välkänd som tilltalande syn. Mindre bekant torde vara, att dessa fåglar även tidigt på hösten, då de ännu föra ett mera dolt levnadssätt och egendomligt nog ofta fortfarande hålla i hop parvis, i stor utsträckning förtära frön av allehanda växter utan påfallande urval. I N. Stadsbergets örtbackartade växtsamhällen har jag under september månad vid skilda tillfällen sett dylika domherrar samvetsgrant och systematiskt undersöka och förtära frön av växter, som haft dylika att erbjuda. Fåglarna visa vid denna tid större skygghet än eljest, och det har därför varit svårt att bestämt avgöra, vilka enskilda växtarter, det varit fråga om. Även stora flockar av gråsiskor *(Acanthis linaria holboelli* och *A. linaria hornemanni)* slå även under enahanda bestyr till på samma lokaler, ehuru detta sker senare och mera sällan, då dessa fåglar vid denna tid mest leva av al- och björkfrukter. Om höstarna märkas i övrigt björk-, rödvinge- och sångtrast, ungfåglar av bofink samt i senare tid koltrast. Kring årsskiftet komma storflockarna av björktrast och sidensvans, vissa år bergfinkar samt mindre flockar av tallbit och korsnäbb (företrädesvis den mindre, mera sällan den större och bändelkorsnäbb). Rönnbärsfattiga år äro flockarna mindre, men nu undersökas bärbuskar och vinterståndare mera noggrant. Mindre aptitliga frukter såsom sådana av *Sambucus racemosa* och *Berberis vulgaris* stryka nu också ofta med.

När fåglarna om våren efter eller vid snösmältningen återvända (här bortses från korsnäbbarna), var det till ett mindre välförsett bord. Det blev en generalinventering av kvarblivna frukter eller frön, varvid även marken ofta måste undersökas. Fåglarna komma nu mera sällan i storflockar, men vid denna tid torde den huvudsakliga transporten äga rum av sydliga växters frön eller frukter norr ut. Tar man därjämte hänsyn till den roll en sekundär spridning genom rovfåglar spelar, måste det erkännas, att det

under årens lopp skapas en oändlig massa tillfällen för spridning av frukter och frön, bl. a. från söder till norr både på epi-, endo- och synzoisk väg.

Möjligheten av att *Isatis tinctoria* kunnat införas till Bremön genom fåglar är ej utesluten med hänsyn till min förut (sid. 44) meddelade iakttagelse. Driftspridning synes dock i detta fall sannolikast. Även beträffande *Dentaria bulbifera* skulle jag vilja ifrågasätta, huruvida den ej skulle kunna spridas med fåglar, ehuru växtens spridningsenheter, bulbillerna, göra ett sådant antagande à priori osannolikt. Jag har emellertid eljest svårt att förstå, huru växten en gång kunnat infinna sig vid Döviksberget och därifrån sedan kunnat sprida sig till andra lokaler i Medelpad, av vilka åtminstone den nya på N. Stadsberget är fullt säker.

Enligt min åsikt underskatta botanisterna ej sällan fåglarnas spridningsbiologiska roll, särskilt med avseende på möjligheterna för fjärrtransport. Ett tydligt exempel härpå anser jag vara Andersson & Birgers uppfattning om huru *Cotoneaster integerrima* ernått sin utbredning i Norrland. Om växten i fråga, vars utbredning närmare åskådliggöres genom kartografiskt material, uttala sig förff. ganska positivt (1912, sid. 167). De anse, att av de sydskandinaviska arterna det knappast kan vara mer än denna enda, »som nått Norrland endast på vägen utmed Norges kust». De åberopa, att denna buske har sitt egentliga centrum i mellansvenska låglandet och de södra kusterna med de nordligaste lokalerna upp till Gävle samt tillägga vidare: »I hela södra och västra Norge är den spridd upp till trakterna strax norr om Trondhjemsfjorden. Från denna har den givit sig upp i fjälldalarna och gått över riksgränsen sannolikt utmed tre pass mellan Storlien i norr och Malmagen i söder. Härifrån har arten spritt sig till enstaka sydberg och liknande ståndorter ganska långt ned i Ljungans och Ljusnans dalar. Nyligen har en lokal blivit bekant söder om Hudiksvall. Då denna är i det närmaste 100 km avlägsen från såväl närmaste lokal vid Ljusnan som från den förutnämnda vid Gävle, är det för närvarande omöjligt ha någon mening om varifrån exemplaren å densamma härstamma.»

Detta yttrande torde vara fullt begripligt och riktigt för den, som accepterar författarnas allmänna inställning till frågan om växternas utbredning i Norrland, nämligen att det varit en sakta och stegvis skeende invandring. Men tillämpad på *Cotoneaster integerrima* måste jag anse denna förutsättning minst sagt tvivel-

aktig, emedan växten har bärliknande frukter, vilka rimligen förtäras av fåglar, som säkerligen kunna förflytta växten över stora avstånd. Med detta antagande blir fyndet vid Hudiksvall ej obegripligt. Detta fynd härstammar snarare från de större spridningshärdarna i Gävletrakten eller Uppland eller ännu okända lokaler mellan detta landskap och Hudiksvall än från de enstaka lokalerna vid Ljusnan. Växten bör därför ha eller ha haft även en spridningsväg utmed Sveriges östra kust. Andersson & Birgers kartografiska metod att beteckna spridningsvägarna medelst i landskapet inbrytande fjordlika bukter kan till en början verka bestickande, men knappast övertygande. I Norrland finnas säkerligen tusentals sydberg, belägna ej endast vid älvdalarna utan även mellan dessa, vilkas flora är okänd. Under sådana förhållanden bli de nämnda spridningsvägarna givetvis intet annat än en mer eller mindre godtycklig konstruktion.

I detta sammanhang vill jag även framhålla, att man torde ha anledning att iakttaga stor försiktighet, när det gäller tillämpningen av reliktbegreppet på växter, vilkas frön spridas med fåglar. När sålunda Fröman (1932) nyligen i denna tidskrift anser, att *Hedera helix* är en relikt i Stockholmstrakten, kan han visserligen dels åberopa åtskilliga auktoritativa utsagor (sid. 217), dels även framlägga egna bevis härför. När han vidare kommer till bl. a. den slutsatsen, att *Hedera helix*' reliktnatur i Stockholmstrakten redan framträtt vid början av den subboreala perioden, och att detta sålunda skulle innebära, »att över 4000 år förflutit sedan murgrönan i Stockholmstrakten grodde som frö» (sid. 232), synes detta vara en logisk konsekvens av författarens bevisföring. Det är möjligt, att författaren har rätt. Men jag vill likväl komma med en invändning. Under 4000 år kan mycket hända. Tillfälligt gynnsamma klimatförskjutningar kunna hava inträffat, varunder växten med fåglars hjälp kunnat fatta fäste i Stockholmstrakten. Murgrönan skulle sålunda ha kunnat inkomma under nutida klimatepok under förutsättning, att växtens frön kunnat gro och utvecklas på ifrågavarande lokaler. Experimentella undersökningar i detta avseende (groningsförsök i naturen) vore därför av stort intresse. Utföllo dessa i negativ riktning, skulle detta i sin mån tala för att de nordliga *Hedera*-lokalerna äro av relikt natur, eljest icke. Då Fröman i sin uppsats antyder på ett föregående uttalande av mig (1911, sid. 15) i samband med *Hedera helix* på Kinnekulle, måste jag erkänna, att jag under årens lopp fått en mera negativ

inställning till reliktfrågan. Enligt min mening kan reliktbegreppet med anspråk på någon större grad av säkerhet ej användas om växter, såvida icke fossila fynd i samband med geokronologiska bestämningar motivera detsamma. Även med denna inskränkning kunna fall bliva tvivelaktiga. Andersson & Birgers uppfattning (1912) om de ädla lövträden såsom relikter i Norrland synes ha många skäl för sig. Emellertid torde åtminstone i vissa fall recent spridning ej vara utesluten. Fjärrtransport kan ha ägt rum. Särskilt i gammal bygd kunna ädla lövträd ha inkommit i naturliga växtsamhällen (vid sydberg) sekundärt genom människans medverkan. Förut (sid. 42) har jag omtalat ett fynd av en c:a 10-årig *Ulmus montana* i hassellunden vid Döviksberget. Varifrån har detta exemplar kommit? Jag har förgäves eftersökt eventuella reliktexemplar i trakten, ett försök som f. ö. ej syntes ha utsikt till framgång av den anledningen, att almen såsom relikt i Medelpad förut (enl. Collinder) är känd endast från lokaler längre in i landskapet nämligen vid Liden och Borgsjö på ett avstånd av resp. 5 och 8 mil. Jag antager därför, att almexemplaret vid Döviksberget kunnat spridas från inplanterad alm vid Svartvik, som ligger på ett avstånd av 2,5 km från växtplatsen. Det har visat sig, att inplanterad alm åtminstone i senare tid lätt förökar sig i trakten. Därom vittna åtskilliga småalmar i N. Stadsbergets sluttning.

Överhuvud inbjuda isolerade arter till misstankar. Sålunda kan jag knappast i likhet med Collinder (1907) tolka den egedomliga förekomster av *Phyteuma nigrum* i Stöde, c:a 5 mil väster om Sundsvall, såsom relikt. I detta fall tror jag på epizoisk transport genom nordiska vadare eller simfåglar under vårsträcket.

Såsom redan inledningsvis antyddes skiljer ekens bekanta nordgräns i vårt land viktiga såväl växt- som djurgeografiska områden. Beträffande de senare talar man därför om en sydskandinavisk och en högboreal region (Ekman 1922). Med hänsyn till föreliggande fråga vore det av intresse, om man kunde konstatera, att även sydskandinaviska djurarter visa tendenser till ökad utbredning mot norr. Beträffande fåglarna har bl. a. Jägerskiöld (1919) påvisat en dylik förskjutning av flera sydliga arter. Såsom exempel kunna anföras så allbekanta arter som sothönan (*Fulica atra*) och skäggdoppingen (*Podiceps cristatus*). Själv har jag i en uppsats (1930) visat, att grönsångaren (*Phylloscopus sibilatrix*) och kattugglan (*Strix aluco*) under senare tid häcka eller häckat vid

det meromnämnda N. Stadsberget. Den förra arten har konstaterats häckande från år 1920 och sedan nästan alla somrar med någon ökning (1932 minst 3 par), den senare 1928—1930. Då den bekante ornithologen O. Gylling (1898), vilken under åren 1885—1897 undersökte fågelvärlden i Västernorrlands län och därunder vistades en längre tid i Sundsvallstrakten, ej anför nyssnämnda fåglar, ha de sannolikt infunnit sig som häckfåglar först under senaste decennier. Den kända häckningsgränsen för kattugglan och grönsångaren i Norrlands kustlandskap var förut resp. Gästrikland och Hälsingland (jfr Lönnberg 1924). Ytterligare har jag funnit, att koltrasten (*Turdus merula*), en sydskandinavisk art, numera förekommer såsom en ej sällsynt häckfågel härstädes. I skrivande stund (oktober 1932) äta ett 10-tal gamla och unga exemplar kvarblivna vinbär i min trädgård. Dylikt var för endast några år sedan här en okänd syn. Bland däggdjuren visa den utpräglat sydliga grävlingen (*Meles meles*) och särskilt igelkotten (*Erinaceus europaeus*) tydliga tendenser till ökning. Den senare är dock från början införd.

Liknande exempel kunna även hämtas från insektvärlden. I min nyss anförda uppsats (1930) har jag nämnt några sydliga skalbaggar, som under senare år anträffats just vid N. Stadsberget. Dessa hava under åren 1926—1928 insamlats av en min lärjunge Bengt Petri, vilken erhållit ett stipendium från Entomologiska Föreningen och insänt berättelse till nämnda sällskap. Nedan anföras av Petri vid N. Stadsberget och andra sydberg i Medelpad insamlade skalbaggar, vilka hittills ej synas ha iakttagits inom landskapet. Nomenklatur och utbredning väsentligen efter Adlerz (1916) och Aurivillius (1917), förut känd utbredning angives inom parentes med landskapsbeteckning i förkortad form.

Cionus thapsus F. (Sk.—Dlr.).

Oedemera lurida Marsh. (Sk.—Vstml., Vrml., Öl., Gotl.).

Apion varipes Germ. (Sk.—Dlr., Gotl.).

» *violaceum* Kirb. (Sk.—Dlr.).

Cychramus luteus Fabr. (Sk.—Vstml.).

Dascillus cervinus L. (Sk.—Dlr.).

Då Adlerz under sin vistelse som lektor i Sundsvall 1894—1918 ej nämner dessa arter för Medelpad, finner jag sannolikt, att åtminstone de flesta invandrat hit först senare.

Dessa kortfattade notiser från djurvärlden giva ett ganska tydligt vittnesbörd om att många sydliga djurarter under senaste år-

tionden förskjutit sin utbredning mot norr. I sin mån bestyrker detta, vad jag förut anfört om de sydskandinaviska växtarterna. Parallellen är omisskännlig, men förhållandet tyder även på att detta problem är av mera allmän biologisk räckvidd. Men huruvida växter och djur vid framåt- eller tillbakagående utbredning på ett mer eller mindre lagbundet sätt följas åt, är ett lika outrett som intressant kapitel och kan ej heller här bli föremål för vidare behandling.

Av det föregående torde emellertid framgå, att den fråga, som utgör rubrik till denna uppsats, ej är omotiverad. Efter hittills vunna erfarenheter anser jag mig också ha anledning att besvara densamma jakande. Därmed är givetvis ej sagt, att jag tror, att detta problem är tillräckligt genomarbetat eller förklarat. Av särskilt intresse vore en närmare analys av de klimatförändringar, som eventuellt inträffat under senaste decennier. Att sådana verkligen ägt rum i Norrlands kustland, finner jag ställt utom allt tvivel. Signifikativ i detta avseende är *Corylus avellana*. Denna växt, som enligt Collinder (1909, sid. 62) för c:a 20 år sedan i Medelpad endast visade vegetativ förökning, kan enligt mina iakttagelser vid Döviksberget även föröka sig på fertil väg. Under mitt förut omtalade besök vid nämnda berg (sid. 42) fann jag nämligen ett par små buskar, som otvivelaktigt varit fröplantor. Ett intressant fynd, som gjordes redan sommaren 1923, bör även här omnämnas. I gles barrskog på blockrik morän anträffades fjärran från väg och stig en ung förkrympt hasselbuske på n o r d s i d a n av Klissberget, sydväst om Sundsvall. Detta fullkomligt enstaka exemplar har antagligen synzoiskt spritts med någon nötskrika från närmaste hasselbestånd vid Siljeberget, 4 km avlägset. Exemplaret var säkerligen på grund av sin ogynnsamma ståndort dömt till undergång, men fyndet utgör ett tydligt vittnesbörd om att hasseln under senaste decennier kunnat fortplanta sig på fertil väg i dessa trakter. Villkoret härför synes vara, att en relativt varm vegetationsperiod efterföljes av en relativt lång. Om den sistnämnda, under vilken frukterna mogna, är relativt kall och fuktig är synbarligen av mindre betydelse, blott hösten är relativt lång och mild. Detta var fallet sommaren 1931, då en rikedom av mogna hasselnötter hunno utbildas vid Döviksberget. Denna och andra, ehuru mera subjektiva erfarenheter tyda på att klimatet härstädes under senare år utvecklats i atlantisk riktning.

Klimatfrågan är emellertid med hänsyn till de sydskandinaviska

arterna av ganska invecklad beskaffenhet. Utan mera omfattande material kan den ej diskuteras eller lösas. Tydligt är emellertid, att denna fråga och i samband därmed hela problemet om de sydskandinaviska arterna och deras eventuella framryckning i Norrland är från vetenskaplig synpunkt rikt och givande. Jag tillåter mig därför sluta min framställning med att rekommendera ämnet i fråga till en mera ingående behandling, än jag här kunnat prestera.

LITTERATURFÖRTECKNING.

Adlerz, G., Svenska skalbaggar. — Stockholm 1916.

Almquist, E., Upplands vegetation och flora. Diss. — Uppsala 1929.

Andersson, G. & Birger, S., Den norrländska florans geografiska fördelning och invandringshistoria. — Norrländskt handbibl. V. Uppsala 1912.

Aurivillius, Chr., Svensk Insektfauna. 9. Coleoptera. — Uppsala 1917.

Birger, S., Über endozoische Samenverbreitung durch Vögel. — Sv. Bot. Tidskr., Bd. 1, 1907.

Blomqvist, S. G:son, Till högbuskformationens ekologi. Diss. — Sv. Bot. Tidskr., Bd. 5, 1911.

—»—, Till frågan om grönsångarens (*Phylloscopus sibilatrix* Bechstein) och kattugglans (*Strix aluco* Lin.) nordgräns i Sverige. — Fauna & Flora 1930.

Collinder, E., *Phyteuma nigrum* H. W. Schmidt i Sverige. — Bot. Notiser 1907.

—»—, Medelpads flora. — Norrländskt handbibl. II. Uppsala 1909.

Ekman, S., Djurvärldens utbredningshistoria på Skandinaviska halvön. — Stockholm 1922.

Fröman, I., De nordligaste lokalerna i Sverige för vild murgröna (*Hedera helix* L.) I. — Sv. Bot. Tidskr., Bd. 26, 1932.

Gylling, O., Iakttagelser om lokalfaunan i Vesternorrlands län 1885—1897. — Hernösand 1898.

Heintze, Aug., Rovfåglar som fröspridare. — Bot. Notiser 1916.

Jägerskiöld, L. A., Om förändringar i Sveriges fågelvärld under de senaste 75 åren. — Sveriges Natur 1919.

Lönnberg, E., Svenska fåglar. — Stockholm 1924.

Sernander, R., Den skandinaviska vegetationens spridningsbiologi. — Uppsala 1901.

Sterner, R., The continental element in the flora of South Sweden. — Geogr. Annaler 1922.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1933. Bd. 27, H. 1.

ON THE GROWTH OF THREE WOOD-DESTROYING POLYPOREAE IN RELATION TO THE HYDROGEN-ION CONCENTRATION OF THE SUBSTRATUM.

BY

HÅKON ROBAK.

Introduction.

That the wood-destroying Hymenomycetes require for optimal development an acid substratum, has been stated long ago. V. Tubeuf (1903) observed, in solutions containing mono-, di- and tribasic alkali phosphates, that the monobasic salts only, which are acid, supported the growth of *Merulius lacrymans*. Rumbold (1908) proved the inability of several wood-inhabiting *Polyporeae* and *Agaricineae* to thrive upon alkaline media. The favourable influence of a number of organic and inorganic acids upon the spore germination of *Merulius* is shown by Falck (1912). Later, Webb (1919 and 1921) stated that spores of *Lenzites sepiaria*, when cultivated in different solutions, germinated readily at pH 2.0—7.5 in the solution giving the best growth. In solutions less favourable the pH-interval permitting germination was a little narrower. Spaulding (1911) and, later, Zeller (1916) observed that the mycelium growth of *Lenzites sepiaria* was unusually sensitive to alkaline media.

That, on the other hand, in media particularly acid, no fungus growth can occur, is well known. The first to register the degree of acidity just able to inhibit the growth of certain wood-destroying fungi seems to be Meacham (1918). After having cultivated *Lenzites sepiaria*, *Fomes roseus*, *Coniophora cerebella* and *Merulius lacrymans* upon synthetic and malt extract media adjusted to different H-ion

concentrations, he stated that a critical zone existed between pH 2.6 and pH 1.9, while growth was totally inhibited at pH 1.7. Similar results were obtained by Schmitz (1919) with *Fomes pinicola* and others.

Meacham, and Schmitz as well, in their tests, only register the initial H-ion concentrations of the cultures, and not the final ones. Zeller, Schmitz and Duggar (1919) who cultivated twelve wood-destroying fungi in several liquid media, measured the H-ion concentrations of the media used, without, however, employing in any case one and the same medium adjusted to different pH-values. The authors did not observe that, within the range of experiments, the H-ion concentration was a limiting factor in growth. However, in only one series, in Czapecks solution with K_3PO_4, was the reaction definitely alkaline, with an initial pH 8.6. In this solution only one species *Merulius pinastri*, exhibited good growth, changing the reaction to pH 7.4 within 30 days. Three other species grew very slowly, increasing — more or less — the acidity of the substratum or leaving the reaction unchanged. The remaining species showed no growth at all.

That, in all, the different wood-destroying fungi react in different ways toward the H-ion concentration of the medium, is confirmed by the comprehensive tests of Wolpert (1924). This author, after having cultivated 8 wood-destroying *Polyporeae* and *Agaricineae* in several solutions adjusted to quite wide ranges of pH, obtained the main result: »The range of pH in which these fungi will grow and the amount of mycelial growth depend upon the individual organism, the composition of the nutrient solution, the initial active acidity and the temperature». The pH-range permitting development was found to be of widest extension in the solution most favourable to growth. The different fungi could, within the test period, change the reaction of different media in different ways.

Melin (1924) has studied the influence of the H-ion concentration of malt extract media upon the growth of several Mykorrhiza fungi and a pair of more virulent root mycelia. The proper Mykorrhiza fungi were, in all, extremely sensitive to neutrality or slight alkalinity of the medium, while the more parasitically reacting mycelia exhibited vigorous growth at pH 7.0. All the species concerned increased the acidity of the medium, in so far as growth was observed, and most pregnantly in the optimum zone.

I shall refer in another place in the present paper to some publications dealing with the well known *Polyporus annosus* Fr.

The results mentioned above all confirm the fact that the range of pH permitting normal development of wood-inhabiting Hymenomycetes, is, totally or almost totally, on the acid side of neutrality. Otherwise, the relation existing between acidity and growth seems to differ, more or less, with the different organisms and with the culture media used. The same is the case with the ability of the fungus to change the reaction of the substratum.

Obviously, the drawback which adheres to the tests performed by earlier investigators is the fact that the culture media used have always been artificial substrata. No test has hitherto, as far as I know, been carried out in order to control the relation existing between H-ion concentration and growth, when wood-destroying fungi are cultivated upon a natural, or nearly natural, substratum. The investigation which I am going to deal with below, was undertaken just with the intention of observing in what manner wood-inhabiting Hymenomycetes are influenced by different H-ion concentrations, when the substratum is as similar to the natural one as possible. The tests were carried out at the mycological laboratory of Professsor Elias Melin at the University of Uppsala, Sweden. I take the opportunity to give to Professor Melin, my esteemed teacher and friend, my best thanks for his courtesy and his valuable advice and suggestions during my work. I also give to the Commitee of »Fridtjof Nansen's Fond» my heartiest thanks for a grant which defrayed the expenses of my visit in Sweden.

Material and Methods.

For test material were chosen the following fungi: *Polyporus annosus* Fr. (syn. *Trametes radiciperda* Hartig), *P. fuliginosus* (Scop.) Fr. (syn. *P. benzoinus* [Wahlenb.] Fr.) and *P. zonatus* (Nees) Fr., the first-mentioned because it belongs to the most well-known wood-destroyers in Europe, the remaining because — upon malt agar and upon wood-blocks partially sterilised — they developed particularly rapidly.

The culture medium used was sterilised pine saw-dust (from sap wood of *Pinus silvestris*) moistened by, nearly, 200 % of sterilised water or solutions of acid or alkali.

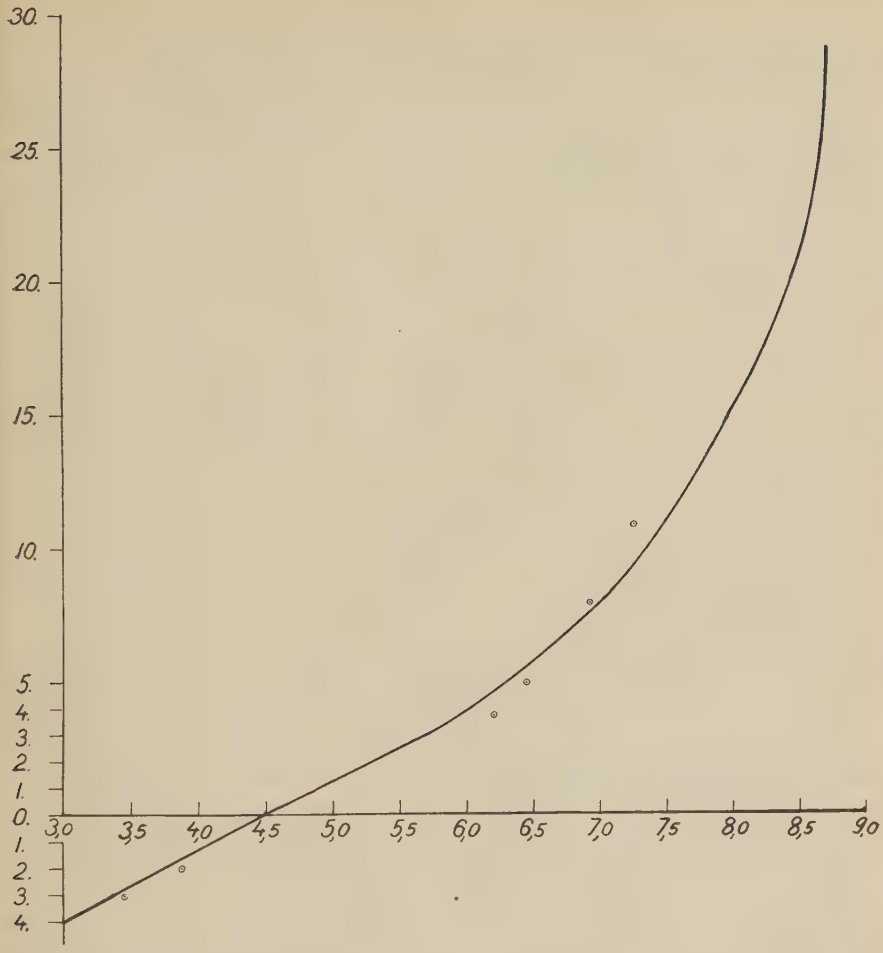


Fig. 1. Positive ordinates: number of cc. of Na_2CO_3 (n. 0.115) in 20 cc. of a watery solution added to 10 g. of sterilised pine saw-dust. Negative ordinates: number of cc. of HCl (n. 0.116) in etc. Abscisses: pH-values in the extracts after one night. Further explanation in the text.

Portions of air-dry saw-dust, 10 g. in each, were filled into Erlenmeyer flasks of 100 cc. cubature and, thereupon, autoclave-sterilised at 1.5 atm. pressure. The water content of the material was, before that, found to be 6.2—6.7 %, at an average 6.5 % (ten samples taken!). A bottle containing hydrochloric acid (n. 0.116) and another bottle with a sodium carbonate solution (n. 0.115) were also sterilised. Solutions having different concentrations of acid or carbonate, were then made out by means of distilled and

sterilised water, and, in portions of 20 cc., added to the saw-dust flasks. These were thereupon allowed to stay one night in order to obtain stabile acidity. Their contents were then extracted with distilled water and the pH of the extracts measured by means of a double-wedge colorimetre of the construction given by Bjerrum-Arrhenius. The following indicators of Clark's were employed: Thymol blue, Brom phenol blue, Methyl red, Brom cresol purple, Brom thymol blue and Cresol red.

The extract obtained from flasks having received only distilled water, showed pH 4.5. Otherwise, the results of the measurings undertaken are given in the diagram shown in fig. 1. By means of this diagram were calculated the concentrations of acid or carbonate, giving theoretically, the following pH-values in the saw-dust: 3.0, 3.5, 4.0, 4.5, 5.0, 5.5, 6.0, 6.5, 7.0, 7.5, and 8.0. When solutions given the concentrations calculated were added to sterilised saw-dust, the extracts obtained after one night gave the following pH-values: 3.0, 3.5, 4.0, 4.5, 5.0, 5.5, 6.1, 6.8, 7.0, 7.2 and 7.7. As the figures differ but little from the hypothetical ones, the proportions calculated by means of the diagram, were employed in the main test. The saw-dust used for culture medium was weighed up upon glazed paper and filled into Erlenmeyer flasks of 200 cc. cubature, 20 g. of air-dry material into each flask. The flasks, plugged with cotton wool, were then sterilised in the autoclave at 1.5 atm. pressure. The solutions of acid or carbonate were, after being adjusted to the concentrations desired, filled into Erlenmeyer flasks of 350 cc. cubature. These flasks, each receiving 200 cc. of fluid, were plugged and autoclaved. The fluid, cooled down to ordinary room temperature, was added to the saw-dust by means of sterile pipettes of 40 cc. cubature, each saw-dust portion thus receiving 40 cc. of fluid, i. e. 200 %. (The water capacity of the material was found to be about 350 %.) All precautionary measures were taken in order to prevent contamination. One and the same pipette was used to, maximally, four flasks in succession. The flasks, furnished with fluid, were shaken carefully in order to establish in the saw-dust a moisture content as uniform as possible. The flasks were then inoculated with the three test fungi. The inoculation material was taken from pure cultures upon malt agar in Petri dishes. The fungi had been isolated from fresh fruit bodies about three months earlier. The cultures employed in the test were 7—8 days old and in a vigorous state of development.

By means of a sterile platinum needle quite small bits of agar with mycelium were cut out and transferred to the flasks.

In this way 22 cultures of each fungus were made out, each of the eleven pH-values thus being represented by two cultures (a and b) of one and the same fungus. Eleven flasks, representing the eleven pH-values, remained uninoculated and served as a control series.

In no case contamination occurred in the cultures during the test period. No moulds were ever observed. Cultures of random samples quite small, taken from several flasks at the end of the experiment, only developed the test species.

When ready prepared, the necks and stoppers of the flasks were tied up in a delicate glass membrane in order to decrease evaporation. Finally, on the 12th of February, the flasks were weighed and placed in a termostate keeping a temperature of 25° C. Unfortunately, because there was no room left for them in the thermostat, the control flasks had to stay in another room at a temperature changing between 22° and 23° C. The flasks were weighed at an interval of a week at a time. The loss in weight due to evaporation of water, proved to be about 1.5 g. a week. Therefore, on the 10th of April, 10 cc. of distilled and sterilised water were added to each flask, this again bringing the moisture content up to 200 %. The process was, during my absence, undertaken by Miss Anna Pettersson to whom I would give my heartiest thanks.

When the tests were broken off, the pH-values finally existing in the cultures and in the control as well, were measured. The material used by the measuring, i. e. both saw-dust and extract, was returned to the corresponding flasks quantitatively. The latter were shaken carefully, and their contents thereupon poured out on to sheets of thin paper parchment and dried in the air. Thus treated, the material was refilled into the flasks and these latter were, thereupon, dried for 16 hours, with their contents, in a thermostat at 140° C. Again taken out, the flasks were immediately plugged with cork stoppers wrapped up in staniole paper. After being cooled down to ordinary room temperature, the flasks were weighed with their contents.

Results.

The dry-weight losses obtained, even after 6 months' cultivation, were strikingly small. Accordingly, the question could be made, whether sterilised saw-dust is really a suitable medium for the fungi concerned. True enough, after the autoclaving process the wood is no longer an absolutely natural substratum. This question is dealt with by Schmitz, for instance (1919), and a common experience is that certain wood-destroying fungi grow better on the sterilised wood, while others markedly prefer the untreated material. As, however, the presence of foreign organisms makes the untreated wood unusable as a culture medium in tests like the present, we have, I think, no other substratum than the sterilised wood, which is more similar to the natural one.

During the test period the H-ion concentration underwent, in the cultures and in the control as well, changes more or less distinct. In the control flasks having, theoretically, initial pH-values between 5 and 7.7, the acidity increased, and: the higher the initial pH, the higher the increase in acidity, approximately. The maximal pH-value at the end of the test proved to be 6.4, against 7.7 at the beginning of the experiment. In the cultures, similar but a little irregular changes were observed. The final pH-maxima were found to be from 6.2 to 6.5, figures which differ but little from the corresponding value found in the control. As the flasks giving these values, exhibited no fungus growth, the question arose, if a pH about 6.2—6.5 is, really, high enough to inhibit the growth of the fungi concerned, or if the increase in acidity has proceeded so slowly that the fungi have been killed before the pH has changed to any noticeable degree. In order to give a reply to this question, I started, when the main test was finished, a new control test, and measured the pH at different intervals of time. The result was that saw-dust adjusted to pH 8.8, had its pH changed as follows:

After	4	days	the	pH	was	8.2 (the same value in two samples).
»	14	»	»	»	»	7.5 (» » » » » »).
»	23	»	»	»	»	6.8 (» » » » » »).

The two last measurings were undertaken by Miss Anna Pettersson.

These figures show that, in the course of a little more than three weeks, the acidity had increased with 2 pH-units. Thus, in

the main test, a stable pH must have been established comparatively quickly, where the fungus growth has not caused alterations. As the influence of a pH lower than 8.0 cannot be thought able to kill the fungi in the course of three weeks, the final pH-value at which no growth was observed, must be thought to limit the growth of the test species.

Polyporus zonatus (Nees.) Fr.

On examining the cultures of this fungus after five days, I could observe no growth in those having pH 3.0—3.5. At pH 4.0—4.5 quite a faint growth could be discovered on the inoculum. In the cultures at pH 5.0—6.8 mycelium was observed to grow out into the saw-dust. At pH 7.0 one flask exhibited distinct growth. The rest of the cultures showed no growth at all or only a particularly faint growth on the inoculum. When 14 days old, the cultures showed no change at pH 3.0—4.5. In the flasks representing initial pH-values 5.0—7.0, had developed a distinct chestnut colour around the inoculum, most vivid and of greatest extension at initial pH-values 6.1 and 6.8. The remaining flasks showed no change. When, after three months, the test was broken off, all flasks representing initial pH-values from 5.0 to 7.0 and showing final values 4.8—5.8, exhibited, through the whole of their contents, a distinct, brown, colour and exhaled a narcotic, sweetish or somewhat ether-like smell. By means of a lens (magnific. $\times 20$) it could be observed, easily, that hyphae were growing, more or less scattered, everywhere in the saw-dust. The rest of the cultures showed no colour change, emitted no other odour than the common smell of coniferous woods, and, finally, showed no further development of the mycelium. Otherwise, the results are given in table I and fig. II.

Though strikingly small, the dry weight losses found in the cultures showing initial pH-values 5.0—7.0 and final values 4.8—5.8, are distinctly greater than those obtained in the rest of the flasks. The figures gained by taking the dry-weight changes of these latter, are, with exception of that found at pH 4.0 *a*, located within the experimental limits of error.

As is evident from the table, the results obtained by taking the dry-weights fully agree with the observations previously made as to discolouration, odour and mycelium development. The table also shows with all evidence, that, in the cultures giving no fungus

Table I. — The results obtained after three months' cultivation of *Polyporus zonatus* (Nees) Fr. upon sterilised pine saw-dust adjusted to a pH-range from 3.0 to 7.7. ⊙ means: growth on the inoculum only.

Initial pH-value	Growth after 5 days	Growth after 14 days	Discolouring of substratum	Hyphae to be observed	Aromatic odour	Dry-weight losses expr. in grams		Final pH-values: Cultures	Final pH-values: Control	Column 9 ÷ Column 8	
3.0	a —	—	—	—	—	0.08	0.07	3.0	3.0	0.0	0.0
	b —	—	—	—	—	0.06		3.0		0.0	
3.5	a —	—	—	—	—	0.05	0.045	3.4	3.4	0.0	0.0
	b —	—	—	—	—	0.04		3.4		0.0	
4.0	a ⊙	⊙	—	—	—	0.12	0.065	4.0	3.9	÷ 0.1	÷ 0.05
	b ⊙	⊙	—	—	—	0.01		3.9		0.0	
4.5	a ⊙	⊙	—	—	—	0.00	0.015	4.5	4.4	÷ 0.1	÷ 0.05
	b ⊙	⊙	—	—	—	0.03		4.4		0.0	
5.0	a +	+	+	+	+	0.13	0.155	4.9	4.7	÷ 0.2	÷ 0.15
	b +	+	+	+	+	0.18		4.8		÷ 0.1	
5.5	a +	+	+	+	+	0.19	0.19	5.0	5.3	0.3	0.5
	b +	+	+	+	+	0.19		5.7		÷ 0.2	
6.1	a +	+	+	+	+	0.21	0.21	5.3	5.8	0.5	0.55
	b +	+	+	+	+	0.21		5.2		0.6	
6.8	a +	+	+	+	+	0.17	0.21	5.4	6.1	0.7	0.75
	b +	+	+	+	+	0.25		5.3		0.8	
7.0	a +	+	+	+	+	0.10	0.14	5.8	6.2	0.4	0.55
	b ⊙	+	+	+	+	0.18		5.5		0.7	
7.2	a ⊙	—	—	—	—	0.02	0.035	6.3	6.3	0.0	÷ 0.2
	b ⊙	—	—	—	—	0.05		6.7		÷ 0.4	
7.7	a —	—	—	—	—	0.04	0.025	6.5	6.4	÷ 0.1	÷ 0.1
	b —	—	—	—	—	0.01		6.5		÷ 0.1	
1	2	3	4	5	6	7		8	9	10	

growth, the final pH is practically the same as in the corresponding control flasks. In the cultures giving the best fungus development the final pH-values are, on the contrary, decidedly lower than are the corresponding values found in the control. Consequently, it seems evident that, by the life process of the fungus a produc-

tion of acid takes place. Obviously, the greatest pH-differences found between cultures and control coincide with the greatest dry-weight losses obtained, a fact which could indicate that the production of acid is a normal metabolic process appearing most distinctly where growth is most vigorous. If this explanation is correct, the real optimum is not easily fixed. It seems to me obvious that WOLPERT is not right, when (1919), in the total of

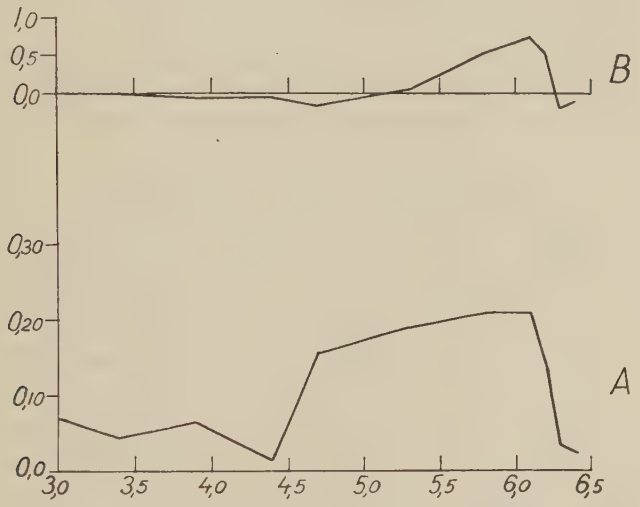


Fig. 2. *A.* Diagram showing the dry weight losses obtained after 3 months' cultivation of *Polyporus zonatus* upon sterilised pine saw-dust adjusted to different pH-values. Abscisses: Final pH-values of the control series. Ordinates: dry-weight losses, expressed in grams. *B.* Diagram showing the increase of acidity caused by the fungus. Abscisses: as in *A.* Ordinates: the differences found between the final pH-values of the control series and the values finally obtained in the corresponding culture flasks.

his tests, he expresses the optimum pH-range of each fungus by means of the pH-values initially existing in the cultures, while, at the same time, the test fungi were found to change the reaction of the medium to, in some cases, very considerable degrees. In more series the final pH-value was — within the whole range giving good growth — practically the same. Even if the production of acid due to fungal activity is only a regular metabolic process, it seems to me quite clear that, from the test results of WOLPERT nothing can be concluded with certainty about where among the initial pH-values the real optimum value is to be found.

If the production of acid is due to a capacity of the fungus to change the H-ion concentration in the direction most favourable to growth, the optimal pH must be thought to be established — during the time — in all cultures giving normal growth. From the present test the impression is gained that, in the cultures giving the greatest dry-weight losses — losses of 21 cg. and 25 cg. — the pH-values seem to approximate the figure 5.2—5.3. If this value is the optimal one, it should be expected — on the other hand — that, in the cultures having originally just this pH-value, the latter should remain unchanged during the test period. Such was not the case, however. After this, the most correct explanation of the observations concerning the pH-change caused by *Polyporus zonatus* is, perhaps, that the production of acid, normally occurring in the metabolism, may, to a certain degree, be regulated by the fungus. Then, the optimum pH ought to be placed, most correctly I think, at about 5.5, a pH-value which, according to Gløмme (1928), is found in water extracts from sound wood of *Betula verrucosa* and *Alnus incana*. These trees are, in our country, common host plants to *P. zonatus*. Cautiously expressed, the pH-range which, in wood, permits good growth of *P. zonatus* must be between pH 5 and pH 6.

The pH-maximum, after what has been stated on p. 63, cannot be noticeably higher than 6.3—6.5. The minimum pH must, undoubtedly, be in the close neighbourhood of 4.5.

Polyporus fuliginosus (Scop.) Fr.

In the cultures of *P. fuliginosus* no growth could, after five days, be discovered at pH 3.0—3.5 and 7.2—7.7. At pH 4.0 an air mycelium extremely faint was observed on the inoculum itself. At pH 4.5—6.1 a faint growth appeared, while at pH 6.8—7.0 the mycelium development was restricted to the inoculum only. At pH 7.2—7.7 no growth seemed to exist at all. When the cultures were two weeks old, no change had taken place at pH 3.0—3.5. At pH 4.0 flask *a* exhibited a little patch, faint red brown in colour, around the inoculum, while in culture *b* no change could be perceived. At pH 4.5—6.1 a faint but distinct, diffusely limited, light brown-red colour occurred around the inoculum, simultaneously with a delicate, white mycelium. In the flasks representing initial pH-values 6.8—7.0 only a faint growth and but traces of colour were seen.

After three months still no change could be seen in the flasks having, originally, the pH-values 3.0—3.5 and 7.2—7.7. In the remaining cultures the whole contents exhibited a faint, light brown-red, colour, and by means of a lens (magnif. ×20) delicate and scattered hyphae could be discovered everywhere in the substratum. One flask (*a*) representing the initial pH 5.0 was now opened, the pH of its contents measured and the dry weight registered. Practically no change in weight had taken place within the three months. As the same experience was gained when one culture of *P. annosus* was broken off, each of the remaining cultures of both fungi was once more furnished with 10 cc. of distilled and sterilised water and allowed to stay for a further three months.

At the end of this period no visible change had taken place in the cultures. Nothing which could indicate the presence of fungus life was seen in the flasks representing initial pH-values 3.0—4.0 and 7.2—7.7 and final values 2.8—3.8 and 6.0—6.2. The tests were then broken off. All cultures showing discolouration and presence of hyphae exhaled a quite strong, aromatic odour very similar to that of nitro benzole. During the process of pH-measuring, the material showing the final pH-values 4.4—5.2 had a strongly marked tendency to float to the surface of the water added. Simultaneously, an effervescence due to the escape of gas bladders was observed. (Similar phenomena were observed in *P. zonatus* as well, without being controlled, however.) These phenomena were, to a much fainter degree, seen also in the material giving final pH-values from 5.6 to 5.7. In the remaining cultures nothing like this appeared. The test results, in total, are given in table II and fig. 3.

Obviously, the losses in weight, taken in all, are still smaller than in the case of *P. zonatus*. In one flask only, the flask *a* at pH 4.5, the loss is greater than what was observed in *P. zonatus* after a cultivation period of three months. Only the figures obtained with the flasks with initial pH-values 4.5—5.0 are, decidedly, beyond the limits of error! The results agree well, however, with what had been observed by the direct examination of the cultures, and coincide with the facts obtained concerning the floating and effervescence phenomena just mentioned.

These phenomena, and the table as well, indicate that the pH-range permitting normal development of *P. fuliginosus* in wood, must be from between pH 4.0 and pH 4.5 to not much beyond pH 5.0.

Table II. — Results obtained after 6 months' cultivation of *Polyporus fuliginosus* upon sterilised pine saw-dust adjusted to a pH-range from 3.0 to 7.7. ⊙ means: growth on the inoculum only. × means: very faint. Further explanation in the text.

Initial pH-values		Growth to be observed after 5 days	Growth to be observed after 14 days	Discolouring of the substratum	Hyphae observed in the substratum	Aromatic odour	Floating phenomena present	Dry-weight losses expressed in grams		Final pH-values: Cultures	Final pH-values: Control	Column 10 ÷ Colum 9	
3.0	a	—	—	—	—	—	—	0.07	0.06	2.8	3.0	0.2	0.2
	b	—	—	—	—	—	—	0.05		2.8		0.2	
3.5	a	—	—	—	—	—	—	0.01	0.02	3.3	3.4	0.1	0.1
	b	—	—	—	—	—	—	0.03		3.3		0.1	
4.0	a	⊙	+	—	—	—	—	÷ 0.04	÷ 0.035	3.8	3.9	0.1	0.1
	b	⊙	⊙	—	—	—	—	÷ 0.03		3.8		0.1	
4.5	a	+	+	+	+	+	+	0.39	0.25	4.5	4.4	÷ 0.1	÷ 0.15
	b	+	+	+	+	+	+	0.11		4.6		÷ 0.2	
5.0	a	+	+	+	+	+	+	0. ?	0.13	4.8	4.7	÷ 0.1	÷ 0.2
	b	+	+	+	+	+	+	0.13		5.0		÷ 0.3	
5.5	a	+	+	+	+	+	+	0.06	0.065	5 2	5.3	0.1	0.15
	b	+	+	+	+	+	+	0.07		5.1		0.2	
6.1	a	+	+	+	+	+	×	0.03	0.03	5.6	5.8	0.2	0.2
	b	+	+	+	+	+	×	0.03		5.6		0.2	
6.8	a	⊙	+	+	+	+	×	0.02	0.025	5.7	6.1	0.4	0.4
	b	⊙	+	+	+	+	×	0.03		5.7		0.4	
7.0	a	⊙	+	+	+	+	×	÷ 0.04	÷ 0.04	5.9	6.2	0.3	0.3
	b	⊙	+	+	+	+	×	÷ 0.04		5.9		0.3	
7.2	a	—	—	—	—	—	—	÷ 0.04	÷ 0.04	6.0	6.3	0.3	0.3
	b	—	—	—	—	—	—	÷ 0.04		6.0		0.3	
7.7	a	—	—	—	—	—	—	÷ 0.04	÷ 0.015	6.2	6.4	0.2	0.2
	b	—	—	—	—	—	—	0.01		6.2		0.2	
1		2	3	4	5	6	7	8		9	10	11	

The fungus has not, during the test period, increased the acidity of the substratum to any noticeable degree and not at all in the pH-range giving the best development. Accordingly, no production

of acid seems to take place by the regular metabolism of *P. fuliginosus* when grown in wood. At higher pH-values the difference between control and cultures is too small for permitting any conclusion concerning an eventually existing ability of the fungus to regulate the reaction of the substratum. Moreover, the control

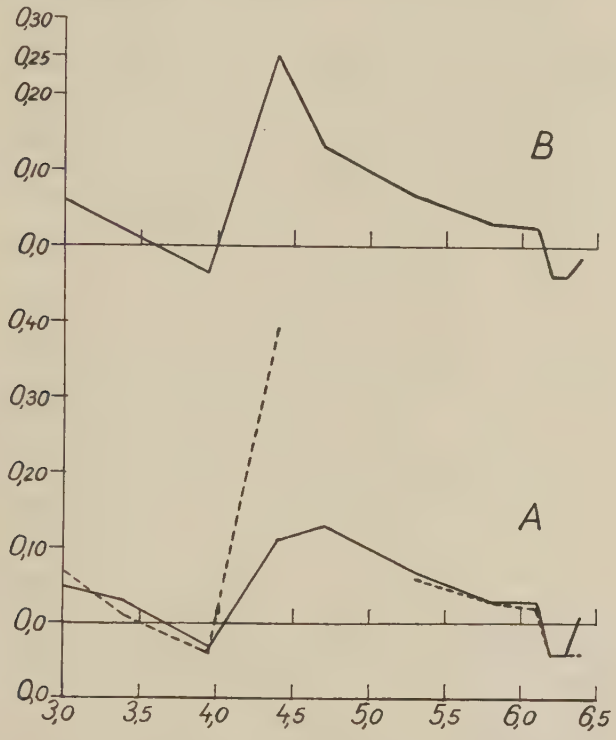


Fig. 3. Diagrams showing the relation existing between acidity and growth when *Polyporus fuliginosus* is cultivated for 6 months upon sterilised pine saw-dust adjusted to different H-ion concentrations. In *A* the two curves indicate the two parallel series. In *B* is shown the average of the two curves. Abscisses: final pH-values in the control. Ordinates: dry-weight losses expressed in grams.

values are obtained three months earlier than are those found in the cultures!

The optimum pH must, undoubtedly, be between 4.5 and 5.0, at 4.8 perhaps. According to Gløмme (1928), the values 4.8—5.0 are found in unattacked woods of *Picea excelsa* and *Pinus silvestris,* the trees which, in our country, are the host plants of *P. fuliginosus.*

The pH-minimum must, obviously, be in the neighbourhood of 4.0. This is much more probable as, in the flask originally having this pH, growth had begun but, later on, ceased.

Concerning the upper pH limit, we met the difficulty that we have to compare the pH-values obtained after 6 months in the cultures with those obtained after three months only, in the control. As mentioned before, however, the final pH-values are, in the control, established relatively quickly, and we observe that the highest pH-values finally found in the cultures differ but slightly from the corresponding figures obtained, three months earlier, in the control. Therefore, we have to think that, in wood, the growth of *P. fuliginosus* must be inhibited at a pH not noticeably higher than 6.0.

Polyporus annosus Fr.

With regard to this fungus, a statement regarding its relation to the reaction of the substratum has been delivered by Melin. His results, published by Lagerberg (1923) are, in brief: When cultivated upon malt extract adjusted to different H-ion concentrations *P. annosus* exhibited a marked growth optimum at an initial pH about 6.0, changing, however, within the test period (14 days) this reaction to pH 4.1. According to this, Lagerberg thinks the optimum pH of *P. annosus* to be in the neighbourhood of 6.0 in agreement with the fact that spruce (*Picea excelsa*) when planted upon grass-covered arable land, is often severely attacked by this fungus. In that sort of soil the pH, according to Arrhenius, is often found to be about 6.0. Weis and Nielsen (1927) who also make this fungus a subject of investigation, advance, however, the opinion that, when spruce planted upon fallow field is often severely attacked by *P. annosus*, this phenomenon will be due to the fact that young spruce plants — as a rule — grow very well, changing, most probably, the soil reaction rapidly towards the pH usually existing in soils from conifer forests, i. e., pH 4.0—4.5. The authors themselves cultivated the fungus upon malt extract and malt agar and observed growth optimum at initial pH-values 4.1—4.9. In no case had the H-ion concentration of the malt extract undergone, during the test period (20—40 days), alterations as great as those observed in the test of Melin. For example, the pH-values initially between 5 and 6 had not decreased by more than one pH-unit. The authors are inclined to place

the optimum pH at about 4.0 approximately, but insert, quite correctly I think, that from the test nothing could be concluded with certainty concerning the time at which the optimum pH is established in the cultures. For the same reason they think the result of MELIN, in reality, agrees very well with their own.

The observations made by me, yielded results which do not, however, confirm the statements of WEIS and NIELSEN. Five days old, my cultures exhibited no growth at all at pH 3.0—3.5. At pH 4.0, in one flask (*b*) quite a faint growth could be discovered on the inoculum. In the second flask no growth could be perceived at all. At pH 4.5—5.0 I observed very faint development of the fungus, while at pH 5.5 distinct growth occurred. The cultures representing initial pH-values 6.1—7.2 exhibited faint growth on the inoculum. In the two flasks remaining no growth seemed to exist at all. When the cultures were 14 days old, no change had taken place at pH 3.0—3.5. At pH 4.0 in flask *b* a light brown-red colour extremely faint (fainter than that observed in *P. fuliginosus*) had developed around the inoculum. Simultaneously, the fungus had begun to grow out into the substratum. Flask *a* still could not exhibit any fungus development. At pH 4.5—6.1 distinct growth and the brown-red colour mentioned was observed, most distinctly at pH 5.5. In the remaining cultures I could discover no change.

After three months and after 6 months as well, still no perceptible change had taken place in the flasks representing initial pH-values 3.0—3.5 and 7.7 and giving final values 2.9—3.4 and 6.2—6.3. Nor could anything new be observed in flask *a* at pH 4.0. In the rest of the cultures the saw-dust was discoloured throughout in the manner mentioned above, and by means of a lens (magnif. ×20) hyphae were seen to be distributed everywhere in the substratum, at pH 7.2 (initial!) very scattered, however. The cultures showing discolouration exhaled a very faint aromatic odour. During the process of taking the pH we met also here the tendency of the wood particles to float to the surface of the water, especially in the flasks representing initial pH-values 4.5—6.8 and final values 4.5—5.9. Simultaneously, an effervescence, due to the escape of gasses, was observed.

The test results are given in table III and fig. 4. Evidently, distinct weight losses are found in the flasks giving finally the pH-values 4.5—5.9 (initially 4.5—6.8). The best development seems

to occur in the flasks having the initial pH 5.5, agreeing with the fact that from the commencement of the test the most distinct growth was observed just at this pH. The cultures showing, originally, pH-values 5.0—5.5 exhibit at the end of the test, markedly lower acidity than do the corresponding control flasks. Moreover, in these cultures the final acidity is lower than the initial one, contrary to what was observed in the tests with the two other fungi. The cultures at higher pH-values, however, have at the end of the test, practically the same pH-values as have the corresponding control flasks. Evidently then, no production of acid has taken place by the life process of the test fungus, but, on the contrary, in some cultures a production of alkaline compounds has probably occurred.

From the table the impression is gained that, in the cultures giving the best growth the acidity tends to approximate a pH about 5.5—5.7. When comparing the control flask the final pH of which is 5.8, with the corresponding culture flasks, we find in the latter practically the same pH (pH 5.7) as in the former. Here, accordingly, the acidity has been left unchanged by the fungus in spite of the fact that also here the latter has developed very well. The possibility cannot be excluded, I think, that in the case of *Polyporus annosus* there exists an ability of the fungus to regulate — to a certain degree — the reaction of the substratum in the direction most favourable to growth. If this opinion is correct, I should think it justified to place the optimum pH of *P. annosus* — in wood — at about 5.5 (cf. p. 66). Obviously, in no case can the optimum be located below pH 5.0. The test result indicates that at pH 4.0 we are in the close neighbourhood of the H-ion concentration which, in wood, inhibits the growth of *Polyporus annosus* (cf. the behaviour of the two cultures with the initial pH 4.0!). On the other hand, the growth seems to be inhibited when the acidity sinks to about pH 6.3. Gløмме (1928) in water extract of spruce wood attacked by a pure culture of *P. annosus*, got a pH like 3.7; in natural material rotted by the same fungus he got pH 4.9. After having obtained similar results with other fungi, he concludes that the metabolic products exuded by the fungus rapidly increase the acidity of the wood, when not, in nature, these products will be washed out, very likely, or modified or decomposed by the action of bacteria. As is shown, I could not myself observe any production of acid to take place

Table III. — Results obtained after 6 months' cultivation of *Polyporus annosus* upon sterilised pine saw-dust adjusted to a pH-range 3.0 to 7.7. ⊙ means: growth restricted to the inoculum only. × means: very scattered, or: very faint.

Initial pH-values	Growth to be observed after five days	Growth to be observed after 14 days	Discolouring observed after 14 days	Discolouring observed after 6 months	Hyphae observed in the substratum	Floating phenomena observed	Dry-weight loss expressed in grams		Final pH-values: Cultures	Final pH-values: Control	Column 10 ÷ Column 9	
3.0	a —	—	—	—	—	—	0.05	0.03	2.9	3.0	0.1	0.1
	b —	—	—	—	—	—	0.01		2.9		0.1	
3.5	a —	—	—	—	—	—	0.01	0.025	3.4	3.4	0.0	0.05
	b —	—	—	—	—	—	0.04		3.3		0.1	
4.0	a —	—	—	—	—	—	÷ 0.01	0.045	3.7	3.9	0.2	0.05
	b ⊙	+	+	+	+	×	0.08		4.0		÷ 0.1	
4.5	a +	+	+	+	+	+	?	0.14	4.5	4.4	÷ 0.1	÷ 0.15
	b +	+	+	+	+	+	0.14		4.6		÷ 0.2	
5.0	a +	+	+	+	+	+	0.16	0.16	5.4	4.7	÷ 0.7	÷ 0.65
	b +	+	+	+	+	+	0.16		5.3		÷ 0.6	
5.5	a +	+	+	+	+	+	0.16	0.18	5.7	5.3	÷ 0.4	÷ 0.4
	b +	+	+	+	+	+	0.20		5.7		÷ 0.4	
6.1	a ⊙	+	+	+	+	+	0.12	0.115	5.7	5.8	0.1	0.1
	b ⊙	+	+	+	+	+	0.11		5.7		0.1	
6.8	a ⊙	⊙	—	+	+	+	0.12	0.12	5.8	6.1	0.3	0.25
	b ⊙	⊙	—	+	+	+	0.12		5.9		0.2	
7.0	a ⊙	⊙	—	+	+	×	0.06	0.065	5.9	6.2	0.3	0.15
	b ⊙	⊙	—	+	+	×	0.07		6.2		0.0	
7.2	a ⊙	⊙	—	+	×	×	0.10	0.08	6.1	6.3	0.2	0.15
	b ⊙	⊙	—	+	×	×	0.06		6.2		0.1	
7.7	a —	—	—	—	—	—	÷ 0.01	0.005	6.2	6.4	0.2	0.15
	b —	—	—	—	—	—	0.02		6.3		0.1	
1	2	3	4	5	6	7	8		9	10	11	

by the metabolism of *P. annosus*. Naturally, however, the possible existence of — in this respect — different physiological races cannot be denied. Regarding the pH-optimum I express the opinion that, after all, the figure found by me, pH 5.5, may, generally,

agree with the facts really existing. The favourable influence of certain bacteria upon the wood-destroying ability of several Hymenomycetes (shown by Schmitz 1919) may consist, I think, in their capacity to subvert and modify the excretes of the fungi, and to balance, thereby, the acidifying of the substratum.[1]

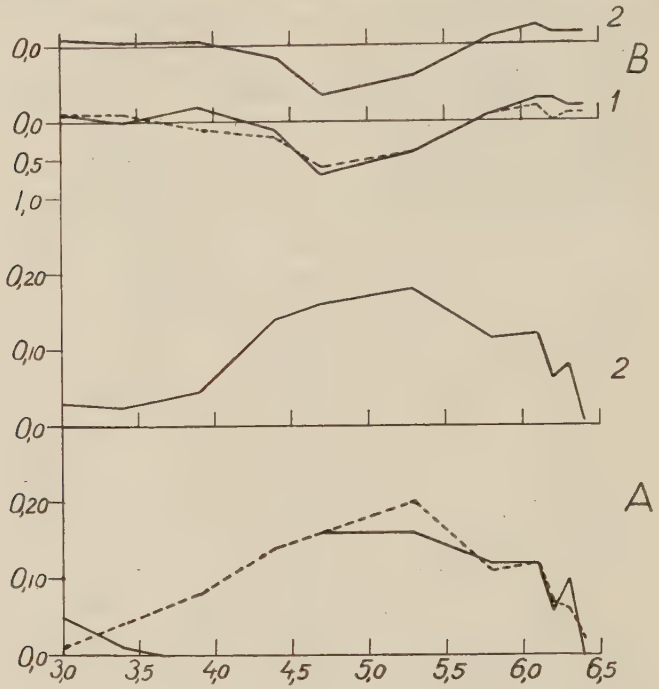


Fig. 4. *A.* Diagrams showing the relation found between acidity and growth when *Polyporus annosus* is cultivated for 6 months upon sterilised pine sawdust adjusted to different H-ion concentrations. In 1. the two curves indicate the two parallel series. 2. is the average of these curves. Abscisses: Final pH-values in the control. Ordinates: dry weight losses, expressed in grams. *B.* Diagram showing the decrease of acidity caused by the fungus. 2. is the average of the curves in 1. Abscisses: as in *A.* Ordinates: Differences between final pH-values in the control and corresponding values found in the cultures, expressed in pH-units.

pH 5.5 is a little higher than the value usually found in water extracts from pine and spruce woods and coincides with the values obtained in several decideous woods (cf. Gløмme 1928). It is well known that decideous woods, in our country, are very seldom

[1] In the pure culture of *P. annosus* Gløмme found the wood to be hard and of a sound appearance, while the natural wood sample was severely damaged.

host plants to *P. annosus*. However, in the case of this fungus, which attacks from the earth, the soil reaction will be a more important limiting factor to its distribution than is the wood reaction. Moreover, in the soil, the varying ion contents may, greatly, influence the sensibility of the fungus toward acidity or alkalinity respectively. LUNDEGÅRDH (1924) showed, for instance, that Ca-ions increased considerably the resisting power of *Gibberella Saubinetii* toward acidity. (A similar influence of Na-ions could not be stated.) The difference in ion contents between the two culture media used may be the cause of the diverging results obtained by WEIS and NIELSEN on one hand, and the author on the other.

Conclusion.

Polyporus zonatus (Nees) Fr., *P. fuliginosus* (Scop.) Fr. and *P. annosus* Fr. were cultivated upon sterilised pine saw-dust (from sap-wood of *Pinus silvestris*) adjusted to different pH-values by means of hydrochloric acid and sodium carbonate respectively. The three species all proved to be very sensitive to the H-ion concentration of the substratum used. The pH-range which permitted growth of *P. zonatus* was from pH 4.5 to pH 6.3—6.5 approximately. For *P. fuliginosus* the corresponding values were 4.0 and, nearly, 6.0. *P. annosus* had a growth range like pH 4.0—6.3 approximately. In *P. zonatus* the optimum pH was in the neighbourhood of 5.5 most likely, agreeing with the values often found in the woods of deciduous trees as *Betula verrucosa* and *Alnus incana*. *Polyporus fuliginosus* had the optimum pH between 4.5 and 5.0. According to GLØMME (1928) pH 4.8—5.0 are often found in the woods of *Picea excelsa* and *Pinus silvestris*. The optimum pH of *P. annosus* must be about 5.5 most likely (between 5.3 and 5.8). As to this fungus, the soil reaction must be thought to be a more important limiting factor than is the wood reaction. *P. zonatus*, within the range of good growth, increased the acidity of the substratum, while *P. annosus*, in the optimum range, changed the reaction in the direction towards alkalinity. *P. fuliginosus* did not exercise any noticeable influence upon the reaction of the substratum used.

The Botanical Laboratory of the University of Oslo, Norway.
November 1932.

LITERATURE.

1920. Clark, W. M., The determination of Hydrogen-ion concentrations. — Baltimore. Williams and Watkins.

1912. Falck, R., Die Merulius-Fäule des Bauholzes. — Møller A.: Hausschwammforschungen. H. 6. Jena.

1928. Glømme, Hans, Orienterende jordbunnsundersøkelser innen Østlandets og Trøndelagens skogtrakter. (Preliminary soil investigations in the forest tracts of East Norway and the Trøndelag districts.) With English summary. — Meddelelser fra Det Norske Skogforsøksvesen. Nr. (Bind III, hefte 1). Oslo.

1923. Lagerberg, T., »Rötornas betydelse för granen och dess avkastning». (Paper read att he first inter-Scandinavian congress of forestry.) — Skogsvårdsföreningens Tidskrift. Nov.—Dec. 1923. Stockholm.

1924. Lundegårdh, H., Der Einfluss der Wasserstoffionenkonzentration in Gegenwart von Salzen auf das Wachstum von *Gibberella Saubinetii*. — Biochemische Zeitschrift. 146. Berlin.

1918. Meacham, M. R., Notes upon the Hydrogen-ion concentration necessary to inhibit the growth of four wood-destroying fungi. — Science N. S. 48. New York.

1924. Melin, E., Über den Einfluss der Wasserstoffionenkonzentration auf die Virulenz der Wurzelpilze von Kiefer und Fichte. — Botaniska Notiser. 1924. Lund.

1908. Rumbold, Caroline, Beiträge zur Kenntnis der Biologie holzzerstörender Pilze. — Naturwissenschaftliche Zeitschrift f. Forst- und Landwirtschaft. B. 26. Stuttgart.

1919. Schmitz, H., The relation of bacteria to cellulose fermentation induced by fungi, with special reference to the decay of wood. — Annals of the Missouri Botanic Gardens. V. VI nr. 2. St. Louis.

1911. Spaulding, P., The timber rot caused by Lenzites sepiaria. — U. S. Dept. of Agriculture. Bureau of Plant Industry. Bull. 214. Washington.

1903. Tubeuf, K. von, Beiträge zur Kenntnis des Hausschwammes. — Naturw. Zeitschr. f. Forst- und Landwirtsch. B. I. Stuttgart.

1919. Webb, R. W., Germination of the spores of certain fungi in relation to the Hydrogen-ion concentration. — Annals of the Missouri Bot. Gardens. VI., nr. 2. St. Louis.

1921. —»—, Germination of the spores of certain fungi in relation to the Hydrogen-ion concentration. — Ibid. VIII, nr. 3.

1927. Weis, Fr. and Nielsen, N., Nogle undersøgelser over rodforderversvampen (Polyporus radiciperda). (Danish.) — Meddelelser fra Dansk Skovforenings og det Danske Hedeselskabs fælles Gødningsforsøg. V. København. (Copenhagen.)

1924. Wolpert, F. S., The growth of certain wood-destroying fungi in relation to the Hydrogen-ion concentration of the media. — Annals of the Missouri Bot. Gardens. XI, nr. 1. St. Louis.

1916. Zeller, S. M., Lenzites saepiaria Fr. with special reference to enzyme activity. — Ibid. III, nr. 4, p. 439.

1919. —»—, Schmitz, H. and Duggar, B. M., Growth of wood-destroying fungi in liquid media. — Ibid. VI, nr. 3.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1933. Bd. 27, H. 1.

NÅGRA MÄRKLIGARE HAVSALGFYND FRÅN GOTLAND.

av

K. G. RIDELIUS.

Sommaren 1930 företog jag några smärre studier och insamlingar av havsalger vid Gotland. Fynd av en hel del för denna ö och delvis för svenska kusten av den egentliga Östersjön nya arter uppmuntrade till fortsatta iakttagelser. Med reseunderstöd från K. Vetenskapsakademien samt Bjurzons premier vid Uppsala Universitet hava dessa de senaste två åren utsträckts till att omfatta mera ingående undersökningar av algsamhällena vid Gotland, särskilt av den viktiga frågan om de ingående arternas periodicitet i förhållande till olika årstider (vinter, vår, sommar och höst). Då tidigare algologiska undersökningar i den egentliga Östersjön, med undantag av vissa observationer hos Häyrén (1929 och 1931), Sjöstedt (1920 och 1928 *a* och *b*), Svedelius (1901, 1923, 1927 och 1929), jfr även Du Rietz (1930 *e*), varit begränsade till den varma årstiden, är vår kännedom om algernas periodicitet under vinterhalvåret i denna del av Östersjön ännu mycket ringa.

Jag hoppas därför, att mina tidigare och kommande observationer av algsamhällena vid Gotland under olika årstider efter materialets fullständiga bearbetning i någon mån skola kunna bidraga till denna frågas lösande. Här är jag blott i tillfälle att meddela några märkligare algfynd samt en del iakttagelser i samband med dessa. Beträffande den växtsociologiska terminologien har jag följt Du Rietz 1930 *a* och *b*. Det manuskript av G. E. Du Rietz, till vilket i det följande hänvisas, har titeln »The Flora of the Island Jungfrun, I. Marine Chlorophyceae, Phaeophyceae and Rhodophyceae» och har vänligast ställts till mitt förfogande av författaren.

1. *Bolbocoleon piliferum* Pringsh.

Pringsheim 1862 sid. 2, Taf. I., Strömfelt 1884 sid. 17, Reinke 1889 *a* sid. 86, Huber 1892 sid. 308, Kylin 1907 sid. 16, Hylmö 1916 sid. 27, Sjöstedt 1920 sid. 16, Setchell and Gardner 1920 sid. 288, Printz 1926 sid. 235, Lakowitz 1929 sid. 140, fig. 197.

Visby, Högklint $^{19}/_{6}$ 1930, Visby, Snäckgärdet $^{18}/_{6}$ 1930, Fårö, Ryssnäs $^{28}/_{6}$ 1930, Rute sn, Furillen $^{29}/_{6}$ 1930, St. Karlsö $^{3}/_{7}$ 1916 i *Scytosiphon Lomentaria*; Visby, Högklint $^{18}/_{7}$ 1930 samt »ad littus borealæ Gottlandiæ» $^{28}/_{6}$ 1852 (okänd samlare, Riksm. herb., Sthlm) i *Chorda filum;* Fårö, Ryssnäs $^{28}/_{6}$ 1930 i *Eudesme virescens.*

De av mig observerade exemplaren överensstämma mycket väl till utseendet med bilderna hos Pringsheim och Huber. Denna lilla grönalg synes förekomma på ett flertal högre alger, efter vad som framgår av litteraturuppgifterna för densamma. Enligt Lakowitz (1929) förekommer den i Östersjön i Kiel-fjorden och vid Warnemünde. Strömfelt (1884) har dock funnit den, »särdeles ymnigt och äfven fruktificerande», i Finlands sydvästra skärgård, »i nästan alla större Phæozoosporeer». Dessutom har den iakttagits av G. E. Du Rietz på *Chorda filum* och *Dictyosiphon foeniculaceus* vid ön Jungfrun 1916 (Du Rietz, manuskript). Data om tiden för algens fertilitet äro något växlande. Huber har observerat zoosporer i oktober månad, och flera författare ange hösten som tiden för svärmsporbildningen (Reinke, Sjöstedt, Lakowitz). Kylin och Printz hava funnit fertila individ, den förre under tiden juni—september, den senare i juni och i september. Printz fann den i juni på *Scytosiphon* och *Dumontia* och i september på *Chorda filum*. Detta sammanhänger tydligen med förhållandet, att det dröjer mycket längre på året, innan *Chorda* blir mottaglig för en invasion av endofyter än *Scytosiphon*, som har sin utveckling förlagd till tidigare delen av året och sedan helt dör bort (jfr sid. 82—83 om endofyter och epifyter på *Scytosiphon*).

Mina exemplar från Snäckgärdet $^{18}/_{6}$ 1930, Högklint $^{19}/_{6}$ 1930 och Bungeör $^{25}/_{6}$ 1930 hade väl utbildade sporangier, varav en del redan voro tömda. I ett tomt *Eudesme virescens*-sporangium från Fårö, Ryssnäs $^{28}/_{6}$ 1930 hade ett *Bolbocoleon*-individ utvecklats, bestående av en stor cell upptagande halva sporangiet och på denna sittande tre mindre karakteristiska hårförsedda celler. Håren stucko ut genom den öppning, som bildats, när *Eudesme*-sporangiet tömdes på sitt innehåll.

2. ***Streblonema sphaericum*** (Derb. et Sol.) Thur.

Thuret i Le Jolis 1880 sid. 73, Sauvageau 1897 sid. 271—74, fig. 2—3, Kylin 1907 sid. 51, Printz 1926 sid. 148, Lakowitz 1929 sid. 224. *Ectocarpus sphaericus* Derbés et Solier 1856 sid. 54, Tab. 22, Fig. 5—9, Reinke 1889 *a* sid. 41, 1889 *b* sid. 21, Tab. 18, Norum 1913 sid. 159.

Bunge sn, Bungeör $^{25}/_{6}$ 1930 i *Eudesme virescens* (Carm.) J. Ag. och i *Scytosiphon Lomentaria* (Lyngb.) J. Ag., båda ur algdrift vid stranden.

De insamlade exemplaren, vilka i en del av värdväxterna förekommo mycket talrikt, visa stor överensstämmelse med avbildningar av denna alg hos Derbés et Solier och hos Sauvageau. Blott unilokulära sporangier förekommo i olika utvecklingsstadier. De största voro 37—53 µ långa och 32—35 µ tjocka. Håren voro 6—7 µ tjocka.

Streblonema sphaericum är hittills i Östersjön observerad blott i Kiel-fjorden på *Microspongium gelatinosum* (Reinke). Vid vår västkust förekommer den vanligen rätt rikligt på *Mesogloia vermiculata* (Kylin). Derbés et Solier funno den på *Liebmannia Leveillei* och Sauvageau på *Nemacystus*. I Norge är den funnen av Printz på *Stictyosiphon tortilis* och av Norum på *Mesogloia, Eudesme virescens* o. a.

3. ***Myrionema balticum*** (Reinke) Foslie.

Foslie 1894 sid. 17, Kylin 1907 sid. 35, Setchell and Gardner 1925 sid. 465. *Ascocyclus balticus* Reinke 1889 *a* sid. 45, 1889 *b* sid. 19, Taf. 16. *Phycocoelis baltica* Lakowitz 1929 sid. 227.

Visby $^{4}/_{4}$ 1931 på *Zostera*-blad ur algdrift vid stranden.

Zostera-bladen voro överdragna av ett vitt ludd av diverse småalger. Några av dessa överensstämde till fullo med Reinkes avbildningar av *Ascocyclus balticus* (Reinke 1889 *b*). De hade en enskiktad basalskiva och från denna uppstigande assimilationstrådar, hår och sporangier. Endast plurilokulära sporangier förekommo, tätt stående, vilka voro (40) 48—(51) 58 µ långa och 5—6 µ tjocka; när deras flercelliga skaft medräknades, blev längden 136—160 µ. Håren voro 5—6 µ tjocka.

Denna alg är för Östersjön tidigare blott anmärkt för Kiel-fjorden av Reinke 1889.

4. ***Scytosiphon Lomentaria*** (Lyngb.) J. Ag.

Setchell and Gardner 1925 sid. 531, Dammann 1930 sid. 12. *Scytosiphon Lomentarium* Agardh 1848 sid. 126, *Scytosiphon lomentarius* Kjellman 1890

sid. 59, Kylin 1907 sid. 76, Sjöstedt 1927 sid. 15, 1928 sid. 34, Lakowitz 1929 sid. 241, Du Rietz 1930 *c* sid. 364. *Chorda Lomentaria* Lyngbye 1819 sid. 74, Krok 1869 sid. 85.

Visby, norra vågbrytaren $^{12}/_{4}$ 1931, $^{4}/_{3}$ 1932, $^{5}/_{6}$ 1932, $^{11}/_{7}$ 1932, Snäckgärdet $^{4}/_{6}$ 1930, $^{18}/_{6}$ 1930, Högklint $^{19}/_{6}$ 1930, $^{18}/_{7}$ 1930, $^{5}/_{4}$ 1931, $^{31}/_{7}$ 1932; Fårö, fyren $^{26}/_{6}$ 1930, $^{8}/_{4}$ 1931, $^{12}/_{7}$ 1931, $^{5}/_{8}$ 1932, $^{9}/_{6}$ 1932, $^{15}/_{7}$ 1932, Ryssnäs $^{28}/_{6}$ 1930 (drift) Bunge sn, Bungeör $^{25}/_{6}$ 1930 (drift); Rute sn, Furillen $^{20}/_{6}$ 1930; St. Karlsö juli 1893 (O. V. Vennersten, obestämt material i Uppsala Botaniska Museum), $^{3}/_{7}$ 1916, $^{2}/_{7}$ 1931, $^{7}/_{8}$ 1932; Sundre sn, Hoburgen $^{11}/_{4}$ 1931.

Nordgränsen för *Scytosiphon Lomentaria* i det inre av Östersjön, som förut gått från Danziger Bucht över Bornholm, flyttades i maj 1930 upp till Nynäshamns skärgård på Sveriges östra kust (Du Rietz 1930 *c*, sid. 364). Kort därefter blev denna alg även funnen av mig vid Gotland. Detta fynd är redan tidigare meddelat (Du Rietz 1930 *c*, sid. 366). Det syntes då icke uteslutet, att dess rikliga förekomst 1930 möjligen kunde stå i samband med den ovanligt varma våren detta år (Du Rietz, l. c.); i ljuset av dess lika rikliga förekomst vid Gotland 1931 och 1932 synes emellertid detta knappast längre troligt.

Att *Scytosiphon* ej var någon i denna del av Östersjön nyinvandrad alg visade sig senare. I ett algmaterial från ön Jungfrun i Kalmarsund insamlat $^{10}/_{6}$ 1915 har Du Rietz (manuskript) funnit ett fåtal små exemplar av *Scytosiphon*, vilka tidigare undgått uppmärksamhet. Själv har jag dessutom konstaterat dess närvaro på ett mindre stenblock, av professor R. Sernander, Uppsala, insamlat vid St. Karlsö den $^{3}/_{7}$ 1916. Senare har fil. kand. Th. Arwidsson fäst min uppmärksamhet på en samling obestämda alger insamlade vid samma ö i juli månad 1893 av framlidne fil. lic. O. V. Vennersten, Visby. I denna algkollekt funnos stora, vackra exemplar av *Scytosiphon Lomentaria*, rikligt övervuxna med *Dictyosiphon foeniculaceus*.

I nedan meddelade studier över *Scytosiphon Lomentaria* vid Gotland 1930—1932 har jag sökt konstatera tiden för dess uppträdande och försvinnande.

De iakttagna exemplaren, vilka variera från trådsmala individ till sådana med ett par millimeters genomskärning, föras bäst till f. *cylindricus* Setchell och Gardner (1925, sid. 532—33). Endast plurilokulära sporangier ha iakttagits. Rikligast utvecklad återfinnes *Scytosiphon* i *Fucus-Pylaiella*-bältets (jfr Du Rietz 1930 *c* och 1932) övre del på strandklippor, vilka ligga fritt exponerade för vågorna, och där en sugning nedåt av vattenytan med efter-

följande överspolning även vid tämligen lugnt väder gör sig gällande (jfr Lyngbye 1819 sid. 74: »habitat in infimo refluxus limite ad littora Færoensia»). På sådana platser kan den fortleva flera decimeter ovan det på våren inträffande lågvattnets yta. Och om den på sådana lokaler blir något kortvuxen, förekommer den desto rikligare och bildar täta mattor av en iögonfallande starkt rödbrun färg. Nästan rena *Scytosiphon*-samhällen voro vackert utbildade vid Fårö fyr $^{26}/_{6}$ 1930 samt vid Furillen $^{29}/_{6}$ 1930. De enskilda exemplaren nådde en längd av högst 1 dm, vanligtvis voro de dock under eller omkring 5 cm långa.

Scytosiphon förekommer på våren vanligen i *Pylaiella*-consocionen (Fårö fyr $^{8}/_{4}$ 1931, Visby $^{10}/_{4}$ 1931) för att sedan ingå i en *Pylaiella* och *Ceramium* ersättande *Cladophora*-consocion (Fårö fyr $^{26}/_{6}$ 1930, Furillen $^{29}/_{6}$ 1930, Snäckgärdet $^{4}/_{6}$ 1930, Högklint $^{19}/_{6}$ 1930). Från denna *Cladophora*-consocion försvinner sedan *Scytosiphon* så småningom. Understundom kan på ovan omtalade klippor även så gott som ren *Scytosiphon*-consocion förekomma (Fårö fyr $^{26}/_{6}$ 1930). Men på lokaler i mera skyddat läge trives *Scytosiphon* också utmärkt. I de flata bassänger, som bildats innanför en klippbarriär vid stranden, och vilka genom överspolning av barriären tillfördes friskt vatten, fanns den verkligt luxurierande (Fårö $^{8}/_{4}$ 1931). *Scytosiphon*-individ hade där ofta en längd av ett par decimeter, voro rikligt hårförsedda och sutto flera tillsammans som fina plymknippen fästade vid klippan. Att algen ej fanns i dessa bassänger $^{26}/_{6}$ 1930 beror med all sannolikhet på att den på grund av den starka insolationen under våren och därmed följande uppvärmning av vattnet på sådana ståndorter genomlöper sin utveckling fortare än på de tidigare omtalade lokalerna. I dessa skyddade lägen var algens färg ej rödbrun utan gulblek, vilket även var förhållandet med några exemplar insamlade i synnerligen skyddat läge vid Snäckgärdet $^{4}/_{6}$ 1930.

Uppgifterna i litteraturen om utvecklingstiden för *Scytosiphon Lomentaria* och om tiden för dess fertilitet växla något. Kjellman (1890) anger för dess uppträdande: vinter och vår(—vintern), fertil under april och maj(—sept.). Kylin (1907) finner växttiden vid västkusten vara senare hälften av vintern och våren, med sporangier i april—aug. Vid Norges västkust finner Printz (1926) tiden vara sommarhalvåret, med sporangier i april och ett bortdöende delvis redan i juni månad. Enligt Reinke (1889) är *Scytosiphon* enårig och fruktificerar under vintern och våren. Sjöstedt har funnit

sporangiebärande exemplar vid Skånes kust i juni. Slutligen anger Sauvageau, att den uppträder vid Guéthary i närheten av Biarritz mot slutet av vintern och försvinner på sommaren, i allmänhet mot slutet av juli. Redan den 23 mars fanns på detta ställe år 1929 vackra exemplar i full reproduktion. Vid Gotland synes tiden för *Scytosiphon*'s utveckling, enligt hittills gjorda iakttagelser, sammanfalla med de av Sauvageau för Guéthary angivna data. En undersökning av klipporna vid Fårö fyr $^{13}/_{1}$ 1932 ledde ej till upptäckten av någon *Scytosiphon*, varför några makroskopiska individ ej torde ha utvecklats vid denna tidpunkt. Den 8 april samma år fanns den mycket väl utvecklad på denna lokal, såväl på klipporna som i bassängerna. De största exemplaren hade nästan mogna sporangier. *Scytosiphon* från Snäckgärdet $^{4}/_{6}$ 1930 visade talrika och vackra till synes fullt mogna sporangier. Exemplar från samma plats $^{18}/_{6}$ 1930 och Högklint $^{19}/_{6}$ 1930 hade även rätt talrika sporangier. Individ från Bungeör (drift) $^{28}/_{6}$ 1930 och Furillen $^{29}/_{6}$ 1930 hade blott få sporangier, och på exemplar från Högklint $^{18}/_{7}$ 1931 funnos endast några enstaka sådana. Den $^{12}/_{8}$ 1930 besöktes platsen vid Högklint och den $^{11}/_{8}$ 1931 Fårö fyr. På det senare stället funnos anmärkningsvärda rester av *Scytosiphon*-samhället kvar den $^{12}/_{7}$ 1931, men i augusti saknades det fullständigt på båda ställena. Det gamla *Cladophora*-samhället, i vilket *Scytosiphon* förekommit, höll på att ersättas av ett ungt *Ceramium*-samhälle. År 1932 däremot funnos ännu rester av *Scytosiphon Lomentaria* kvar vid Högklint $^{31}/_{7}$ och vid St. Karlsö $^{7}/_{8}$. Exemplaren voro tätt beklädda med en *Ceramium*-vegetation.

Det får nog tolkas som ett tecken på att *Scytosiphon* kommit över höjdpunkten i sin utveckling, när den, som redan exemplar från den 18 och 19 juni 1930 visa, blir utsatt för en invasion av olika epifyter och endofyter. Den har då vanligen redan en längre tid varit beklädd med talrika diatoméer. Invasionen av endofyter sker då utan tvivel genom de luckor, vilka uppstå i barkskiktet, sedan en del sporangier tömts. Tidigare sitta dessa tätt intill varandra och hindra tillträde till det inre. Exemplar på unga stadier sakna också varje slag av endofyter. *Ceramium diaphanum* med flera alger finna i *Scytosiphon* en bra plats att gro på. Exemplar från Furillen $^{29}/_{6}$ 1930 hyste ung *Dictyosiphon foeniculaceus*, som i sin tur hade groddplantor av *Ceramium diaphanum*. Massvis förekom *Streblonema oligosporum* Strömfelt i exemplar från

Högklint $^{18}/_{6}$ 1930. Nedanstående epifyter och endofyter hava påträffats på *Scytosiphon Lomentaria* vid Gotland:

Cyanophyceae: flera ännu ej slutgiltigt bestämda arter, däribland *Calothrix* spp., Bungeör $^{25}/_{6}$ 1930, Fårö fyr $^{26}/_{6}$ 1930, Ryssnäs $^{28}/_{6}$ 1930, Högklint $^{18}/_{7}$ 1930.

Chlorophyceae: *Bolbocoleon piliferum* Pringsh., Snäckgärdet $^{18}/_{6}$ 1930, Högklint $^{19}/_{6}$ 1930, $^{18}/_{7}$ 1930, Bungeör $^{25}/_{6}$ 1930, Furillen $^{29}/_{6}$ 1930, St. Karlsö $^{3}/_{7}$ 1916.

Phaeophyceae: Streblonema oligosporum Strömfelt, Högklint $^{19}/_{6}$ 1930, $^{18}/_{7}$ 1930, Bungeör $^{25}/_{6}$ 1930, Fårö fyr $^{26}/_{6}$ 1930, Ryssnäs $^{28}/_{6}$ 1930, Furillen $^{29}/_{6}$ 1930. Sporangier plurilokulära (18) 25—32 µ långa och 5—8 µ tjocka. Håren voro 5—6 µ tjocka. Av Svedelius (1901, sid. 104— 105) funnen på *Ceramium* spp. vid Gotland. *Streblonema sphaericum* (Derb. et Sol.) Thur., Bungeör (drift), se ovan sid. 79. *Dictyosiphon foeniculaceus* (Huds.) Grev., Högklint $^{19}/_{6}$ 1930, Furillen $^{29}/_{6}$ 1930.

Rhodophyceae: Ceramium diaphanum C. Ag., Högklint $^{19}/_{6}$ 1930, $^{18}/_{7}$ 1930, $^{31}/_{7}$ 1932, Bungeör $^{25}/_{6}$ 1930, Furillen $^{29}/_{6}$ 1930, St. Karlsö $^{7}/_{8}$ 1932.

5. *Chorda tomentosa* Lyngb.

Lyngbye 1819 sid. 74, Kjellman 1890 sid. 28, Reinke 1889 *a* sid. 63, 1889 *b* sid. 41, Tab. 29, Lakowitz 1929 sid. 278. *Scytosiphon tomentosum* Agardh 1848 sid. 127. *Chorda Filum* var. *tomentosa* Areschoug 1846—50 sid. 143, Hauck 1885 sid. 394.

Visby, vid hamnen på stenblock utanför norra vågbrytaren $^{12}/_{4}$ 1931, $^{4}/_{6}$ 1932.

I det sammanfattande arbetet »Algenflora der gesamten Ostsee» (Lakowitz 1929), finner man om förekomsten av *Chorda tomentosa* Lyngb. i Östersjön på sid. 278 följande: »Westliche Ostsee. Nur beim Sonderburger Schloss. Schwedische Küste bis zum Bottnischen Meerbusen». Uppgiften om dess förekomst i västra delen av Östersjön är hämtad från Reinke (1889 *a*, sid. 63), men varifrån uppgiften att *Chorda tomentosa* skulle förekomma vid Sveriges ostkust härstammar är mig obekant. Mig veterligt är den där ej funnen någon enda gång, för så vitt vi ej anse den av J. E. Areschoug i Stockholms skärgård påträffade och 1875 nyuppställda algen *Chorda abbreviata* Aresch. (Areschoug 1875, sid. 15), till vilken jag skall återkomma senare, identisk med *Chorda tomentosa* Lyngb. Möjligen är det Kroks (1869, sid. 85) uppgift, att *Chorda filum* (L.)

»var. *tomentosa* växer blandad med hufvudarten», som Lakowitz tagit fasta på, men denna har ej avsett en *Chorda tomentosa* i Lyngbyes mening utan blott en särskilt luden form av *Chorda filum* eller ungdomsformer av densamma. Jfr dessutom Reinke 1889 *b*, sid. 63: »beide Arten von *Chorda* sind von einander geschieden und werden mit unrecht von Hauck (Meeresalgen S. 394) zusammengezogen. Uebergangsformen zwischen beiden existieren nicht, denn die *Ch. filum* var. *tomentosum* Aresch. in Alg. Scand. exsicc. No 168 (= *Chorda Filum* β *subtomentosum* Aresch. in Obs. phyc. p. 13), welcher ich nicht den Rang einer Varietät zuzuerkennen vermag, die aber mit *Chorda tomentosa* Lyngb., wie schon Areschoug sehr richtig bemerkt, schlechterdings nichts zu tun hat.» Areschoug har själv bestämt ett *Chorda*-exemplar i Riksmuseet, insamlat av Krok vid Vang på Bornholm i juli 1865, till *Ch. abbreviata*. Detta exemplar är emellertid *Chorda filum*, ty det har de för denna alg i torkat tillstånd utmärkande färgerna, svartbrun med håren av en violett anstrykning, då däremot individ av *Chorda tomentosa* vid torkning bli gröngula—grönbruna med håren av en ljusgrön—gulgrön färg. Vid mikroskopering visade det sig även vara otvetydig *Chorda filum*.

Vid en av mina algologiska exkursioner till Gotland, den 12 april 1931, överraskades jag av att vid Visby på stenblock vid norra vågbrytarens utsida finna en starkt hårig alg, till utseendet en *Chorda*. En närmare granskning visade, att algen var *Chorda tomentosa* Lyngb. Den iakttogs först på ett stenblock, vars topp på grund av det starka lågvattnet (dagens vattenlinje 21 cm under normalvattenlinjen) just låg i dagens vattenlinje. Detta block var upptill klätt av en *Chorda tomentosa*-consocion. Men även på stenar och block på större djup kunde samma alg skymtas, bildande täta bruna mattor. De insamlade exemplaren visade stark hårighet. De största nådde en längd av c:a 15 cm, men de flesta voro blott 10 cm eller mindre. De största exemplaren, knappt 1 mm i genomskärning, hade ej fullt mogna sporangier av unilokulärt slag. Dessa hade en längd av 32,0—65,6 µ och en tjocklek av 11,2—16,0 µ. Hårens celler voro 48,0 × 16,0 µ; 59,2 × 12,8 µ; 65,2 × 17,6 µ; 67,2 × 16,0 µ; 68,8 × 12,8 µ; 68,8 × 14,4 µ. På andra ur algologisk synpunkt lämpliga platser, vilka jag även vid nämnda tid hade tillfälle besöka, fanns ej någon *Chorda tomentosa*.

På försommaren 1932, den 4 juni, hade jag emellertid tillfälle att ånyo iakttaga den på lokalen vid Visby hamn. Den förekom

i täta samhällen i allmänhet på blockens sidor, då deras mer eller mindre plana övre yta intagits av andra algsamhällen. Dessutom var den ej som året förut begränsad till ett fåtal block utan förekom på så gott som varje sten stor eller liten. Några insamlade exemplar närmade sig 30 cm i längd och tjockleken var över 1 mm. Unilokulära sporangier funnos med en längd av 60,8—76,8 µ och en tjocklek av 12,8—19,2 µ. Hårens celler voro 67,2 × 14,4 µ; 67,2×16,0 µ; 72,0×13,6 µ; 75,2×12,8 µ; 84,8×12,8 µ; 88,0×12,4 µ.

Enligt Kylin (1907 sid. 97) förekommer *Ch. tomentosa* i Bohuslän sparsamt utefter hela kusten. Sjöstedt har däremot ej observerat den under sina ingående algundersökningar vid Skånes kust och ej heller Du Rietz under sina mångåriga studier av ön Jungfruns vegetation eller i Stockholms skärgård. Icke heller Svedelius har funnit den vid Smålandskusten eller vid Gotland. Så dyker den nu plötsligt upp vid Gotland. Väl kan *Chorda tomentosa* förekomma mer eller mindre rikligt under olika år, men huvudorsaken till att den hittills i det inre av Östersjön undgått upptäckt är nog den, att den liksom *Scytosiphon Lomentaria* har sin utveckling under våren och försommaren för att sedan helt dö bort, ett förhållande, som just en undersökning av de ovan omtalade blocken den 30 juni 1931 utvisar. På dessa var det vid nämnda tidpunkt stora bara fläckar i algvegetationen på de ställen, där *Chorda tomentosa* under april månad luxurierat. Ett *Ceramium*-samhälle var på väg att utveckla sig på dessa fläckar. Den 11 juli 1932 var *Ch. tomentosa* likaledes försvunnen, och bara fläckar voro tydligt markerade på blocken.

Fertil torde *Chorda tomentosa* vid Gotland vara från sista hälften av april, och dör bort gör den först ett stycke in i juni (jfr Areschoug 1875, sid. 14).

Hos flera författare och i en del handböcker uppges *Ch. tomentosa* vara en uteslutande på grundare vatten växande alg, men detta är i verkligheten ej alltid förhållandet. Reinke (1889 *a*, sid. 63) uppger om dess förekomst, »sowohl im ganz flachem Wasser als in einer Tiefe von 15 Metern». Foslie (1890, sid. 88) har tagit den i Öst-Finmarken, Kjöllefjord dels på 5 famnars och dels på 10—15 famnars vatten. Och i Norge har Printz (1926, sid. 180) funnit den i Trondheimsfjorden vid Bynesset ned till tolv meters djup och Du Rietz (Herb. Du Rietz, Uppsala) på 8—10 meter vid Fjærtoft, Möre Fylke.

Till tidigare uppgifter om *Chorda tomentosa*'s utbredning kan fogas

en ny genom att jag vid en granskning av *Chorda*-exemplar i Uppsala Botaniska Museum funnit en del sådana insamlade av Fr. Kjellman på Spetsbergen vid Fairhaven och Norskön i aug. 1872, vilka hittills gått under namn av *Chorda filum* (L.) Stackhouse, vara typisk *Chorda tomentosa*.

* * *

I ett av sina algologiska arbeten, Observationes phycologicæ III, Uppsala 1875, sid. 15 har J. E. Areschoug beskrivit en ny art av släktet *Chorda*, nämligen *Ch. abbreviata*, och grundar sig då på exemplar av en alg, som han insamlat från fisknät vid Dalarö i Stockholms skärgård i juli månad. Näten skulle ha dragits upp från flera famnars djup.

I Riksmuseets algherbarium finnas några ark med tillsammans 14 exemplar av denna alg betecknade som »*Chorda minor* Ar — *abbreviata* Ar», och insamlade vid Dalarö i juli 1868. Det ligger då närmast till hands att antaga, att just exemplar från denna tidpunkt ligga till grund för Areschougs beskrivning i det ovan nämnda arbetet av år 1875. *Chorda minor* har varit det första mera tillfälliga namn Areschoug givit åt denna alg. I en samling anteckningar, »Norra Europas Hafsalger efter Professor Areschougs föreläsningar af J. Brattström (årtal okänt)», tillhörande Växtbiologiska institutionens i Uppsala bibliotek, finner man nämligen på sid. 131: »*Ch. minor* Aresch., 6—10″. Tätt beklädd med enkla konfervlika guldgula hår. Sporh. = långa med bitrådarne aflångt ellipt. $^{7}/_{200}$ m.m. långa $^{3}/_{200}$ m.m. breda. Bitrådarne långstr. omv. päronf. Till alla delar $^{1}/_{2}$ mindre än föreg. med hv. den till utseendet för öfrigt fullt öfverensstämmer. i afs. på frukten närmast = *Ch. filum*. Östersj. Dalarö; Träffad i början af juli, då *Ch. filum* vid Dalarö först börjar framkomma.»

Från Dalarö ligger också i Riksmuseet ett flertal exemplar, insamlade av M. Huss i början av juli månad 1887 och 1888. Enligt etiketten är algen från 1887 »influten till land bland tång» och det senare året »indrifven bland tång efter storm». Dessa uppgifter öka ej som synes den tidigare knappa kännedom vi genom Areschoug ha om denna algs levnadsförhållanden. De av Huss insamlade algerna bestämdes av H. Strömfelt till *Chorda filum* (L.) Stackhouse var. *tomentosa*, trots att de överensstämma till utseendet fullständigt med de av Areschoug insamlade Dalarö-algerna,

såväl till storlek och färg som ifråga om hårigheten, som enligt Kjellman (1890) utgöres av glesa, guldgula hår, då däremot *Ch. tomentosa* skall vara tätt bekländd med sådana. Kjellman har här ändrat Areschougs beskrivning, ty hos den förre angives både för *Ch. abbreviata* och *Ch. tomentosa,* »pilis fulvis dense vestita» (Areschoug 1875, sid. 14 och 15). I de ovan citerade föreläsningsanteckningarna, vilka troligen äro av ett tidigare datum, angives för båda arterna: »tätt bekländd med enkla konfervlika guldgula hår». Alla de föreliggande *Chorda*-exemplaren uppvisa nu verkligen en viss gles hårighet, men den glesa hårigheten är ej ursprunglig utan beror helt enkelt på att algerna vid insamlingen redan befunno sig i ett avdöende stadium, då nämligen en del fullständigt sakna hår här och var på stora delar av bålen. På exemplar av *Ch. tomentosa* insamlade den $^{8}/_{6}$ 1931 på lokalen vid Visby hamn, vilka fil. stud. Mats Wærn, Uppsala, haft vänligheten visa mig, är detta förhållande mycket markant. Och dessa exemplar voro vid denna tid uppenbart i avdöende. Graden av hårighet som artkaraktär (Kjellman 1890) synes mig därför tvivelaktig. Att Strömfelt ej bestämt Huss' alger till *Ch. abbreviata* är underligt, enär denna alg måste stå närmare *Chorda tomentosa* än *Ch. filum*, en uppfattning, som man redan vid ett flyktigt påseende kommer till. Areschougs *Chorda filum* var. *tomentosa* (= nr 168 i Areschougs Alg. Scand. exsicc.) har intet att göra med *Ch. tomentosa* i Lyngbyes mening, utan är en obetydlig form av *Ch. filum.*

Till utseendet överensstämma Areschougs *Ch. abbreviata* och Huss' alger närmast med de av mig vid Gotland den $^{12}/_{4}$ 1931 funna *Chorda tomentosa*-exemplaren, men däremot ej så mycket med de från samma lokal den $^{4}/_{6}$ 1932 insamlade, vilka göra ett kraftigare intryck. De likna också mycket några *Chorda*-individ, som professor H. Kylin funnit vid Koster i Bohuslän $^{17}/_{7}$ 1905 på 20 meters djup, och vilka han haft vänligheten tillställa mig för jämförelse (jfr Kylin 1907, sid. 97). Enligt »Professor J. E. Areschougs föreläsningar öfver Nordeuropas alger 1871, anteckningar af Emil Kleen» (Uppsala Univ.-bibl.) del III, anmärkte Areschoug efter en beskrivning av *Chorda minor* i överensstämmelse med den i Brattströms tidigare citerade anteckningar följande: »Den omständigheten, att den ej fins växande vid Dalarö gifver vid handen, att det måste finnas en hafsström, s. fr. ngt aat ställe i Östersj. ditförer densamma. Den kan ej fås med skrapa utan upphemtas med fisknäten.»

Dalarö-algerna överensstämma även mycket nära till utseendet med vissa exemplar av *Ch. tomentosa* från platser utanför Östersjön, med sådana från såväl svenska västkusten [Bohuslän, Fiskebäckskil maj 1870 Kjellman och K. Bovallius (U), Kristineberg $^{6}/_{4}$ 1906 H. Kylin (Kn), St. Varholmen maj S. Åkermark (U, V), Halland, Varberg $^{4}/_{5}$ 1915 E. Hylmö (DR, V)], som från Norge [Drøbak (Oslofjorden) $^{14}/_{4}$ 1912 E. Hylmö (DR).[1]]

Vi övergå så till en mikroskopisk granskning och jämförelse av Dalarö-algerna samt exemplar av *Ch. tomentosa* från Gotland (Ridelius $^{12}/_{4}$ 1931, $^{4}/_{6}$ 1932); Varberg (Hylmö $^{4}/_{5}$ 1915); Koster (Kylin $^{17}/_{7}$ 1905, 20 m:s djup). Det måste då först anmärkas, att *Chorda abbreviata* tydligen varit föremål för nymätningar av Kjellman, ty denne har i sin Handbok 1890, sid. 28 andra mått än de Areschough 1875 uppger. Emellertid ha inga *Ch. abbreviata*-preparat påträffats i Kjellmans efterlämnade preparatsamling (Uppsala Botaniska Museum) ej heller i Areschougs samling (Riksmuseet).

Areschoug 1875: sporangierna 40—46 mcr^{m} långa och 16 $^{2}/_{3}$ mcr^{m} breda, samt paranemata 33 $^{1}/_{3}$—46 $^{2}/_{3}$ mcr^{m} långa med en tjocklek vid spetsen av 10—13 $^{1}/_{3}$ mcr^{m} (1 mcr^{m}, micromillemetrum = 1 μ).

Kjellman 1890: sporangierna 30—50 × 16 μ. Sporangiebärarnas toppceller (paranemata hos Areschoug) 30—50 μ långa och vid spetsen 10—15 μ tjocka. Hos Kjellman har ett fel insmugit sig, i det man sid. 28 under *Ch. abbreviata* finner angivet i första stycket, »sporangier ellipsoidiska, af sporangiebärarnes längd», och i stycket omedelbart därefter, »sporangier af samma längd som sporangiebärarnes toppcell». Det senare bör vara riktigast, eftersom sporangiebäraren består av tvenne celler, den på vilken sporangiet sitter och toppcellen.

Fynden av *Chorda tomentosa* vid Gotland två år efter varandra gav mig anledning till nedanstående närmare granskning av Dalarö-algerna och av med dessa jämförbara *Ch. tomentosa*-exemplar från Gotland och platser utom Östersjön. Och denna granskning synes mig visa, att vi knappast ha någon orsak att längre upprätthålla Areschougs *Chorda abbreviata* som egen art. Tvivel om det berättigade däri uttalades f. ö. redan av Reinke 1889: »Areschoug beschreibt (Observationes phycologicæ III. S. 15) noch eine *Chorda*

[1] U = Botaniska museet, Uppsala; V = Växtbiologiska institutionen. Uppsala; DR = Herb. G. E. Du Rietz, Uppsala; Kn = Herb. H. Kylin, Lund.

abbreviata, welche aber nur einmal gefunden wurde, und zwar in Fischernetzen bei Stockholm. Nach der Beschreibung des Auctors scheint es mir um eine in die östliche Ostsee verschlagene Form von *Ch. tomentosa* zu handeln, welche dort vielleicht unbedeutende Abänderungen erfahren hat» (Reinke 1889 *a*, sid. 41, not 1).

Den minskning av längden hos toppceller och sporangier med åtföljande obetydlig ökning i deras tjocklek från Västkusten över Gotland till Stockholms skärgård, som nedan påvisas för *Chorda tomentosa,* har som bekant sin motsvarighet i den allmänna reduktion, som en rad andra östersjöalger uppvisa jämförda med västkustformerna av samma arter.

För att få en så noggrann jämförelse som möjligt ha nedanstående mätningar genomgående utförts på herbariematerial, som uppblötts i ammoniak. Därefter har följt någon urtvättning i dest. vatten, och senare har objektet under täckglaset tillförts en droppe mjölksyra för preparatets vidare bevaring.

Som av nedanstående tabell framgår är tjocklekssskillnaden mellan spetsen och basen hos toppcellerna i flera fall ingen alls, men kan också uppgå till halvannan µ. Detta synes mig vara alldeles för liten skillnad, för att man skall såsom Areschoug (1875, sid. 14—15) kunna sätta mot varandra, »paranematibus ex apice clavato

1. *Chorda minor* Ar. *-abbreviata* Ar., Dalarö juli 1868, det. Areschoug.

Sporangier				Paranemata (toppceller)		
					tjocklek	
längd µ	tjocklek µ	längd µ	tjocklek µ	längd µ	vid spetsen µ	vid basen µ
56,0	12,8	44,0	11,0	43,2	11,2	9,6
54,2	12,8	43,0	14,4	43,2	9,6	9,6
51,2	12,8	38,4	12,8	43,2	9,6	9,6
49,6	14,4	38,0	8,0	41,6	11,2	8,0
48,0	14,4	37,0	11,0	41,6	9,6	8,0
46,4	16,0	35,0	14,0	40,0	12,8	12,8
46,4	16,0	28,0	11,2	40,0	12,8	12,8
46,4	14,4	25,6	11,2	38,4	11,2	11,2
46,4	14,4	24,0	11,2	33,6	12,8	11,2
46,4	12,8	19,2	11,2			

in basin attenuatis», (*Ch. abbreviata*) och »paranematibus elongato-linearibus ima paululum attenuatis» (*Ch. tomentosa*). Kjellman hade, som tidigare framhållits, kommit till en större såväl längd som tjocklek ifråga om toppcellerna och betecknar dem som klubblika. Genom den obetydliga tjocklekssskillnaden borde, om man nu skall likna toppcellerna vid en klubba, beteckningen klubblikt cylindrisk bäst passa in, men det är just denna beteckning som Kjellman (1890, sid. 27) använder för *Ch. tomentosa* som motsats till klubblik för toppcellerna hos *Ch. filum* och *Ch. abbreviata*. Någon likhet mellan dessa senares toppceller förefinnes emellertid ej, vilket bäst framgår av bilder hos Reinke (1889 *b*, Taf. 27, Fig. 8). Det synes troligt att både Areschoug och Kjellman utfört sina mätningar av Dalarö-algerna på dåligt preparerat material, och att då en skenbar klubbform hos toppcellerna för dem tett sig såsom verklig artkaraktär.

Kjellman fann sporangierna vara 30—50 × 16 μ (hos Areschoug 40—46 × 16 $^{2}/_{3}$ μ). Det största jag mätt hade en längd av 56 μ och en tjocklek av 12,8 μ. Tjockleken 16 μ motsvarades vid mina mätningar av en längd på 46,4 μ. Vad sporangietypen beträffar, kan jag inte finna annat än att hos de föreliggande Dalarö-algerna alla övergångar finnas mellan de sporangietyper hos *Ch. tomentosa,* vilka Areschoug anför i Obs. phyc. III, Tab. I, Fig. 8; i denna figur torde sporangiet längst åt höger böra betecknas som oblongum och det till vänster som oblongo-lineare l. elongato-lineare. Areschoug anför för *Ch. abbreviata*, »zoosporangiis . . . . . ellipticis». Här och var mellan sporangier av normal längd förekommo enstaka sådana av ungefär lika längd och tjocklek, exempelvis 25,6 × 11,2 μ; 24,0 × 11,2 μ; 19,2 × 11,2 μ. De flesta sporangierna tycktes innehålla färdiga sporer.

2. »*Chorda filum* (L.) Stackh. var. *tomentosa*», Dalarö juli 1887 och 1888, leg. M. Huss, det. H. Strömfelt.

Toppcellerna voro i allmänhet mycket långa och smala. De största voro mer än 10 μ längre än de på Areschougs exemplar. De voro i stort sett tomma på innehåll, och därför hade sidoväggarna buktat in, och de hade fått ett något klubblikt utseende. Sporangierna voro relativt få och av samma utseende som på Are-

SCHOUGS alger av år 1868. Allmänna intrycket var att algen befunnit sig i avdöende.

Sporangier		Paranemata (toppceller)		
längd µ	tjocklek µ	längd µ	tjocklek vid spetsen µ	tjocklek vid basen µ
51,2	14,4	56,0	16,0	16,0
48,0	17,6	51,2	9,6	8,0
43,2	12,8	48,0	16,0	12,8
40,0	19,2	48,0	9,6	8,0
40,0	14,4	46,4	14,4	12,8
24,0	16,0			

3. *Chorda tomentosa* Lyngb., Visby $^{12}/_{4}$ 1931, leg. et det. förf.

På grund av sitt rikliga innehåll voro toppcellerna ej hopklämda från sidorna.

Sporangier		Paranemata (toppceller)		
längd µ	tjocklek µ	längd µ	tjocklek vid spetsen µ	tjocklek vid basen µ
65,6	11,2	62,4	9,6	8,0
64,0	12,8	60,8	9,6	6,4
64,0	12,8	57,6	9,6	6,4
59,2	12,8	56,0	9,6	8,0
56,0	16,0	51,6	9,6	8,0
56,0	16,0	51,6	8,0	6,4
32,0	12,8	49,6	8,0	6,4

4. *Chorda tomentosa* Lyngb., Visby $^{4}/_{6}$ 1932, leg. et det. förf.

Toppcellerna voro till en del tömda på sitt innehåll och därför hopklämda. De flesta sporangierna tycktes innehålla färdiga sporer.

Sporangier		Paranemata (toppceller)		
längd µ	tjocklek µ	längd µ	tjocklek vid spetsen µ	tjocklek vid basen µ
68,8	17,6	62,4	8,0	8,0
62,4	14,4	59,2	9,6	7,2
62,4	14,4	56,0	11,2	8,0
60,8	16,0	54,4	9,6	6,4
51,2	17,6	49,6	9,6	6,4
51,2	14,4	48,0	9,6	8,0
54,4	14,4	48,0	9,6	8,0
48,0	17,6	44,8	11,2	8,0
48,0	17,6	40,8	8,0	8,0
43,2	16,6	40,8	8,0	6,4

5. *Chorda tomentosa* Lyngb., Varberg $^{4}/_{5}$ 1915, leg. et det. E. Hylmö.

Toppcellerna voro tomma och därför hopklämda, varav den stora skillnaden i tjocklek vid spets och bas.

Sporangier				Paranemata (toppceller)		
längd µ		tjocklek µ		längd µ	tjocklek vid spetsen µ	tjocklek vid basen µ
102,4	75,5	16,0	17,6	80,0	12,8	9,6
96,0	56,0	14,4	22,4	72,0	17,6	14,4
92,8	65,6	16,0	20,8	67,2	14,4	9,6
92,8	32,0	11,2	19,2			
86,4		12,8				

6. *Chorda tomentosa* Lyngb., Koster, 20 m:s djup, $^{13}/_{7}$ 1905, leg. et det. H. Kylin.

Toppcellerna voro hypertrofierade, långa och smala med hopklämda väggar. Sporangierna voro fåtaliga. Av allt att döma syntes algen ha varit i avdöende.

Sporangier				Paranemata (toppceller)		
längd µ	tjocklek µ	längd µ	tjocklek µ	längd µ	tjocklek vid spetsen µ	tjocklek vid basen µ
73,6	19,2	51,2	20,8	80,0	9,6	11,2
64,2	16,0	44,8	11,2	80,0	6,4	6,4
64,0	16,0	40,0	20,8	68,8	9,6	8,0
62,4	20,8	24,0	16,0	64,0	11,2	9,6
56,0	17,6			64,0	8,0	6,4

6. *Asterocytis ramosa* (Thwaites) Gobi.

Gobi 1879 sid. 85, Wille 1900 sid. 7, Taf. I, fig. 8—14, Kolderup-Rosenvinge 1909 sid. 77—79, Fig. 17, Sjöstedt 1920 sid. 27, 1927 sid. 17, Printz 1926 sid. 54, Lakowitz 1929 sid. 301, Häyrén 1931 sid. 177. *Hormospora ramosa* Thwaites i Harvey Phyc. Brit., pl. 213. *Goniotrichium ramosum* Hauck 1885 sid. 519, Lakowitz 1907 sid. 79.

Fårö fyr $^{26}/_{6}$ 1930 på *Ceramium* sp., Fårö, Tälleviken $^{21}/_{7}$ 1931 på *Cladophora rupestris*, Bunge sn, Fårösund $^{13}/_{1}$ 1932 på *Cladophora* sp. allt ur algdrift.

Exemplaren visa fullständig överensstämmelse med avbildningar och beskrivningar i litteraturen. De mätta algtrådarna voro 10—19 µ tjocka och cellerna hade en grönblå färg. Blott i ett fall fanns en antydan till förgrening (Fårösund $^{13}/_{1}$ 1932). De övriga exemplaren överensstämde med f. *simplex* (Lakowitz 1929, sid. 302). *Asterocytis ramosa* är för vårt land blott antecknad från Skåne (Sjöstedt 1920, 1927). Den förekom på alla ställena vid Gotland sparsamt.

Zusammenfassung.

Einige bemerkenswertere Meeresalgenfunde aus Gotland.

Im Sommer 1930 habe ich Studien und Sammlungen von Meeresalgen an Gotland unternommen. Die zwei letzten Jahre sind eingehendere Untersuchungen der Algenvegetation da unternommen worden, besonders in betreff der wichtigen Frage über die Periodizität der verschiedenen Arten im Verhältnis zu verschiedenen Jahreszeiten (Winter, Frühling, Sommer und Herbst). Da unsere Kenntnis von der Periodizität der Algen während des Winterhalbjahres in der eigentlichen Ostsee noch sehr gering ist, werde ich hoffentlich nach vollständiger Bearbeitung des Materials zu der Lösung dieser Frage einigermassen beitragen können. Hier werden nur einige bemerkenswertere Algenfunde und Beobachtungen in Zusammenhang damit mitgeteilt werden. Betreffs der pflanzensoziologischen Terminologie

habe ich Du Rietz 1930 *a* und *b* gefolgt. Das zitierte Manuskript von G. E. Du Rietz trägt den Titel: »The Flora of the Island Jungfrun, I. Marine Chlorophyceae, Phæophyceae and Rhodophyceae».

Durch die Untersuchungen des Verfassers sind folgende Arten zum erstenmal für Gotland festgestellt worden: *Bolbocoleon piliferum* Pringsh., *Streblonema sphaericum* (Derb. et Sol.) Thur., *Myrionema balticum* (Reinke) Foslie, *Scytosiphon Lomentaria* (Lyngb.) J. Ag., *Chorda tomentosa* Lyngb. och *Asterocytis ramosa* (Thwaites) Gobi.

Scytosiphon Lomentaria, deren Vorkommen an der Ostküste Schwedens erst im Jahre 1930 festgestellt wurde (Du Rietz 1930 *c*), kommt auch häufig an der Küste Gotlands vor und ist offenbar nur wegen ihres frühen Absterbens im Sommer übersehen worden. Im Bot. Museum zu Uppsala habe ich unbestimmte Exemplare gefunden, die bereits im Juli 1893 an Stora Karlsö gesammelt wurden. Schon Anfang März kommt *Scytosiphon* an Strandklippen vor, die den Wellen frei ausgesetzt liegen, und wo ein Saugen nach unten von der Wasserfläche mit folgender Überspülung auch in ziemlich ruhigem Wetter merkbar ist, und noch Ende Juli und Anfang August findet man sie, obgleich nur in vereinzelten Individuen und oft mit einer grossen Anzahl epiphytischer und endophytischer Algen.

Chorda tomentosa Lyngb., die für die eigentliche Ostsee früher nicht nachgewiesen war (nur für ihre westliche Grenzgebiete, Reinke 1889 *a*, S. 63), ist von mir an Steinen und Blöcken vor der Mole an Visby Hafen von der Tiefwasserlinie und niederwärts gefunden. Die gesammelten Exemplare stimmen mit Herbariummaterial von der Westküste Schwedens gut überein. Die Art erscheint an Gotland Ende März oder Anfang April und verschwindet vollständig Anfang Juni.

Die Funde von *Ch. tomentosa* an Gotland zwei Jahre nacheinander gab mir Anlass zu einer näheren Untersuchung einiger *Chorda*-Individuen (Reichsmuseum, Stockholm), die von J. E. Areschoug 1868 und M. Huss 1887 und 1888 an Dalarö in der Nähe von Stockholm gesammelt wurden. Auf Grundlage seiner 1868 gesammelten Exemplare stellte nämlich Areschoug (1875, S. 15) eine neue Art *Chorda abbreviata* Aresch. auf. Alle vorliegenden Individuen von *Ch. abbreviata* stimmen mit denen von *Ch. tomentosa* überein, die an Gotland gesammelt worden sind und auch mit Formen im Herbariummaterial von der Westküste Schwedens. Ein Vergleich zwischen den Sporangien und den Paraphysen (Paranemata bei Areschoug 1875) der *Ch. abbreviata* einerseits und der *Ch. tomentosa* aus Gotland und der Westküste Schwedens anderseits hat gezeigt, dass ein Unterschied nur betreffs ihrer Grösse existiert, und hat mich überzeugt, dass wir keinen Anlass haben, *Ch. abbreviata* als eigene Art zu erhalten. *Chorda abbreviata* Aresch. ist somit als eine ganz unbedeutende Form von *Chorda tomentosa* zu betrachten.

Växtbiologiska Institutionen, Uppsala, februari 1933.

LITTERATUR.

Agardh, J., Species et ordines algarum I. — Lundæ 1848.
Areschoug, J. E., Phyceæ scandinavicæ marinæ. — Upsala 1850.

Areschoug, J. E., Observationes phycologicæ Part. III. — Acta Reg. Soc. Scient. Ups. Ser. III. Vol. X, Upsaliæ 1875.

Dammann, H., Entwicklungsgeschichtliche und zytologische Untersuchungen an Helgoländer Meeresalgen. — Wissenschaftl. Meeresuntersuch. N. F. Abt, Helgoland. Bd. XVIII. Nr. 4, Kiel 1930.

Derbés et Solier, Memoire sur quelques points de la physiologie des algues. — Supplement aux Comptes rendus des séances de l'acad. des sciences, Paris 1856.

Du Rietz, G. E., *a* Vegetationsforschung auf soziationsanalytischer Grundlage. — Abderhaldens Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden, Abt. XI. Teil 5, Berlin und Wien 1930.

—»—, *b* Classification and Nomenclature of Vegetation. — Sv. Bot. Tidskr., Bd. 24, Uppsala 1930.

—»—, *c* Three species of marine algae new for the Swedish Part of the Baltic. — Bot. Notiser, Lund 1930.

—»—, *d* Algbälten och vattenståndsväxlingar vid svenska Östersjökusten. — Bot. Notiser, Lund 1930.

—»—, *e* Studies in the Taxonomy and Ecology of Ceramium diaphanum in the Baltic. — Bot. Notiser, Lund 1930.

—»—, Zur Vegetationsökologie der ostschwedischen Küstenfelsen. — Beihefte z. Bot. Centralblatt, Bd. XLIX, Erg.-Bd., Dresden-N. 1932.

Foslie, M., Contribution to knowledge of the marine algae of Norway I. East Finmarken. — Tromsö Museums Aarshefter 13, Tromsö 1890.

—»—, New or critical norwegian algae. — Det kgl. norske Videnskabers Selskabs Skrifter, Trondhjem 1894.

Gobi, C., Bericht über die algologische Forschung im Finnischen Meerbusen, im Sommer 1876 und 1877. (På ryska.) — Arbeiten der St. Petersburger Gesellschaft der Naturforscher, Bd. X, St. Petersburg 1879.

Harvey, W. H., Phycologia Britannica. — London 1846—51.

Hauck, F., Die Meeresalgen Deutschlands und Oesterreichs. — L. Rabenhorsts Kryptogamen-Flora 2, Leipzig 1885.

Huber, M. J., Contributions à la connaissance des Chætophorées épiphytes et endophytes et de leurs affinités. — Annales des sciences naturelles VII. Série Botanique Tome VI, Paris 1892.

Hylmö, D. E., Studien über die marinen Grünalgen der Gegend von Malmö. — Arkiv f. Botanik, Bd. 14, N:o 15, Stockholm 1916.

Häyrén, E., Zwei Notizen über das Meereseis und die Algen. — Memoranda Societatis pro Fauna et Flora Fennica 5, 1928—1929, Helsingforsiæ 1929.

—»—, Algenfunde an den Meeresufern von Brahestad. — Ibidem 7, Helsingforsiæ 1931.

Kjellman, F. R., Handbok i Skandinaviens Hafsalgsflora I. Fucoidæ. — Stockholm 1890.

Krok, Th. O. B. N., Bidrag till kännedomen om algfloran i inre Östersjön och Bottniska viken. — Öfvers. af K. Vetenskapsakademiens förh. 1, Stockholm 1869.

Kylin, H., Studien über die Algenflora der schwedischen Westküste. Akad. avh. — Uppsala 1907.

Lakowitz, K., Die Algenflora der Danziger Bucht. Ein Beitrag zur Kenntnis der Ostseeflora. — Danzig 1907.

Lakowitz, K., Die Algenflora der gesamten Ostsee. — Danzig 1929.
Le Jolis, Liste des algues marines de Cherbourg. — Paris 1880.
Lyngbye, H. C., Tentamen hydrophytologiæ. — Hafniæ 1819.
Nienburg, W., Die Besiedelung des Felsstrandes und der Klippen von Helgoland, Teil II. 3. Die Algen. — Wissenschaftl. Meeresuntersuch. N. F. Abt. Helgoland, Bd. XV. Nr. 19, Kiel 1925.
Norum, E., Brunalger fra Haugesund og omegn. — Nyt Magazin f. Naturviden. Bd. 51. H. 2, Christiania 1913.
Pringsheim, H., Beiträge zur Morphologie der Meeresalgen. — Abhandl. d. K. Akad. d. Wissenschaften zu Berlin, Berlin 1862.
Printz, H., Die Algenvegetation des Trondhjemfjordes. — Det Norske Videnskabs-Akademie i Oslo, I. Matem.-Naturviden. Klasse N:o 5, Oslo 1926.
Reinke, J., *a* Algenflora der westlichen Ostsee deutschen Antheils. — Sechster Bericht der Kommission zur wissenschaftl. Untersuch. der deutschen Meere, Berlin 1889.
—»—, *b* Atlas deutscher Meeresalgen. — Komm. z. wissenschaftlichen Untersuch. d. deutschen Meere, Heft 1—3, Berlin 1889, 1891 och 1892.
Rosenvinge, L. K., The marine algae of Denmark I. — Det Danske Videnskaps Selskaps Skrifter, Række: Naturvidenskap og Mathematik, Afd. VII. 1, København 1909.
Sauvageau, C., Sur quelques Myrionémacées. — Annales des sciences naturelles Sér. 8. Botanique Tome 5, Paris 1897.
—»—, Sur le développement de quelques phéosporées. — Bull. Station Biologique d'Arcachon 26: 2, Bordeaux 1929.
Setchell, W. A. and Gardner, N. L., The marine Algae of the Pacific Coast of North America Part II. 1920 Chlorophyceæ, Part III. 1925 Melanophyceæ. — University of California Publ. in Botany, Berkeley.
Sjöstedt, L. G., Algologiska studier vid Skånes södra och östra kust. — Lunds Univ. Årskr. N. F. Avd. 2. Bd. 16. N:o 7, Lund 1920.
—»—, Havsalger från Hallands Väderö och närliggande Skånekust. — Ibidem Bd. 23. N:o 6, Lund 1927.
—»—, *a* Revision of some dubious Swedish Ceramium diaphanum Types, their Classification and Ecology. — Ibidem Bd. 23. N:o 12, Lund 1928.
—»—, *b* Studies on the Scanian Shores. — Ibidem Bd. 24. N:o 7, Lund 1928.
Strömfelt, H. F. G., Om algvegetationen i Finlands sydvästra skärgård. — Helsingfors 1884.
Svedelius, N., Studier öfver Östersjöns hafsalgsflora. Akad. avh., — Upsala 1901.
—»—, Ceramium diaphanum Harv. et Ag. som vinteralg i Östersjön. — Sv. Bot. Tidskr. Bd. 17, Uppsala 1923.
—»—, The seasonal Alternation of Generations of Ceramium corticatulum in the Baltic. A Contribution to the Periodicity and Ecology of the marine Algae. — Nova Acta Reg. Soc. Scient. Upsaliensis. Vol. extra ord. editum 1927, Uppsala 1927.
—»—, The Seasonal Alternation of Generations of Ceramium corticatulum. Some anticritical Remarks. — Sv. Bot. Tidskr., Uppsala 1929.
Wille, N., Algologiske Notizen I—IV. — Nyt Magazin f. Naturvidenskab, Bd. 38, Kristiania 1900.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1933. Bd. 27, H. 1.

CONTRIBUTION TO THE DRABA FLORA OF GREENLAND V.[1]

BY

ELISABETH EKMAN.

Draba crassifolia Graham, Draba Gredinii nov. spec.

1. *Draba crassifolia* Graham.

Planta saepe caespitosa. Caules simplices (raro subramosi), nudi — 1—3-foliati, 2—10 cm longi, flexuosi, adscendentes (raro decumbentes) glaberrimi. Folia rosularum oblongo-lanceolata 6—13 mm longa, 3—5 mm lata, supra medium latissima apice saepe obtusiuscula, integerrima, laete viridia, pilis simplicibus ciliata, in lamina inferiora interdum pilis simplicibus sparsis praedita. Petala juniora sulphurea, vetustiora pallescentia 2—2,25 mm longa, 0,75—1 mm lata, sepalis ovalibus dimidio longiora, campanulam semiapertam formantes. Siliculae oblongae 5—7 mm longae, circiter 2 mm latae, pedicellos patulos subaequantes. Semina fusca 7—12 in utroque loculo. Floret mensibus Junio et Julio.

Draba crassifolia Graham in Edinb. new. Phil. Journ. (1829), p. 182; Hooker, Fl. bor. Amer. I (1833), p. 54; Torrey & Gray, Fl. North Amer. I (1838), p. 106; Walpers, Repert. I (1842), p. 151; J. Vahl in F. M. Liebmann Icon. Fl. dan. (text) XIV, fasc. 41 (1845), p. 6; Norman, Index supplement. (1865), p. 5; Norg. arkt. Fl. I (1894), p. 147; II (1895), p. 104; Porter & Coulter, Syn. Fl. Colorado (1874), p. 8; Blytt, Norg. Fl. 3 (1876), p. 987; Lange, Consp. Fl. Groenl. in Meddel. III, 1 (1880), p. 38; ibid. 2 (1887), p. 247; Brewer & Watson in Geol. Surv. Califor. Bot., ed. 2, v. I (1880), p. 28; J. Macoun, Catal. Canad. pl. I (1883), p. 51; ibid. III (1886), p. 489; A.

[1] Continuation from Sv. Bot. Tidskr., Vol. 26, 1932, p. 431—447.

Berlin, Kärlväxter Grönl. in Sv. Vet. Akad. Öfvers. 41, 7 (1884), p. 24; L. Kolderup Rosenvinge, Andet Tillæg Grönl. Fanerog. in Meddel. Grönl. III, 3 (1892), p. 679; S. Watson in Gray, Syn. Fl. North-Amer. v. I, part. 1, fasc. I (1895), p. 106; ibid. II, p. 467; N. Hartz, Fanerog. Nord-Ost Grönl. in Meddel. Grönl. XVIII, 2 (1896), p. 328; Rowlee & Wiegand, List pl. coll. on the Peary Voyage 1896 in Bot. Gazette XXIV (1897), p. 424; O. Gelert, Not. Arct. pl. in. Bot. Tidsskr. XXI, 3 (1898), p. 298; P. Dusén, Gefässpfl. Ostgrönl. in Bih. Sv. Vet. Akad. Handl. XXVII, 3 (1901), p. 25; Chr. Kruuse, List. Phanerog. East-Greenl. in Meddel. Grönl. XXX, 5 (1905), p. 161; List. Phanerog. Angmagsalik, ibid. 6 (1906), p. 233; Bot. Undersög. Ost-Grönl. Aarene 1898—1902 in Meddel. Grönl. XLIX (1911), p. 194; Dahl, Blytt Norg. Fl. (1906), p. 382; Rydberg, Fl. Colorado (1906), p. 162; Fl. Rocky Mount., 2. ed. (1922), p. 353; Coulter & Nelson, Manuel Bot. Cent. Rocky Mount. (1909), p. 231; N. Hartz & Chr. Kruuse, Veget. Northeast Greenl. in Meddel. Grönl. XXX, 10 (1911), p. 359, 409; Hermann, Fl. Deutschl. u. Fennoskand. (1912), p. 228; Elis. Ekman, Nomencl.... Drabae in Arkiv f. Bot. XII, 7 (1912), p. 13; Nord. Hochgebirgs-Dr. II in Sv. Vet. Akad. Handl. 3. Ser. B. 2 N:o 7 (1926), p. 32; Lindman, Sv. Fanerog.-Fl. (1918), p. 291; ed. 2 (1926), p. 315; P. Standley, Fl. Glacier Park in Contrib. Un. St. Nat. Herb. (1921), p. 349; H. Smith in Sv. Bot. Tidskr. vol. 18 (1924), p. 442; Th. Arwidsson in Bot. Notiser f. 1926, p. 215; M. P. Porsild, Fl. Disko Isl. in Meddel. Grönl. LVIII (1926), p. 87; Schulz, Draba et Erophila in Engler's Pflanzenr. 89. H. (IV. 105.) (1927), p. 325; J. Vaage, Vasc. Pl. Erik Raude's Land in Skrift. om Svalbard og Ishavet nr. 48 (1932), p. 30.

There are many species of *Draba* which were first considered as biennial but have later proved to be perennials. Amongst these there is also *D. crassifolia*. From some very cespitose specimens collected in Greenland, in 1923, I became conviced that this *Draba* is a perennial plant. P. A. Rydberg states that it is a biennial or short-lived perennial, and O. E. Schulz places it in the section *Drabella* Were it not for its sulphur-coloured flowers it might be referred to the section *Leucodraba* as it is most nearly allied to a species of this section, viz. *D. fladnizensis*.

Graham has described both a yellow and a white-flowered form, and Lange states that the latter was collected at Kingartok during Ryder's Expedition (1887). Probably the flowers had faded or the specimens were hybrids between *D. crassifolia* and a species with white flowers, since the young flowers of *D. crassifolia* are always sulphur-coloured. This is also maintained by Rydberg.

I have seen specimens from Umanap timilia, collected during Ryder's Exped. in 1887, which must be interpreted as *D. crassifolia* × *lactea*. Specimens of *D. crassifolia* with white flowers will probably often have to be referred to this hybrid.

A characteristic which deserves more attention than has been devoted to it is the narrow petals of *D. crassifolia*. It is a good criterium when one has to determine dried specimens. Neither the petals of *D. fladnizensis*, nor those of *D. lactea* have the same narrow shape; those of the latter are broadly cordate. The narrow petals of *D. crassifolia* are often met with also in its hybrids.

Thus two of the three specimens of *D. Wahlenbergii* (=*D. lactea*) f. *tenuisiliqua* Lange in the Copenhagen Herb. have the narrow petals of *D. crassifolia* and must be interpreted as hybrids between this species and *D. lactea* (cf. Contr. Draba Fl. Greenl. IV in Sv. Bot. Tidskr. 1932, p. 441). A hybrid of *D. crassifolia* × *lactea* was found by N. Hartz in 1891 at Hold with Hope.

D. crassifolia is a rare plant in Greenland. It seems to be addicted to a substratum of limestone. It may seem surprising that *D. crassifolia* is found in the district of Holsteinborg which is not stated on the geological map of Greenland as having a calcareous substratum. But Dr. M. P. Porsild has supplied me with the explanation. In the gneissoid substratum at the fjords of this district veins of dolomite are often to be found, and in the interior of the fjords strata of marine clay. On Disko Island *D. crassifolia* is found on the calciferous Basalts.

In West Greenland *D. crassifolia* is found between 74° 30′—64° N. lat., in East Geenland between 74° 8′—66° 10′ N. lat.

Outside Greenland this species is met with in North America in the Rocky Mountains, at some stations of the Arctic Coast of Alaska and the Hudson Bay area. Finally some odd specimens are found in the North of Scandinavia. *D. crassifolia* has hitherto not been reported from Arctic Asia, unless the plant delineated by Tolmatchev under the name of »*D. corymbosa*» be this species (which it resembles) or a hybrid between *D. crassifolia* and *D. subcapitata*.

Var. ***disconis*** nov. var.

Caules adscendentes (non flexuosi), glabri vel pilis sparsis praediti. Folia in margine pilis simplicibus ± ciliata, in lamina pilis furcatis stellatisque vestita. Petala pallide sulphurea, albescentia. Siliculae pedicellis suberecto-patulis longiores, etiam in cultura subpurpurascentes. Ceterum ut in specie.

This form was collected in 1923 on Disko Island near the Arctic Station. It is probably a hybrid between *D. crassifolia* and

D. rupestris. From this latter species it has inherited the branched or stellulate hairs which are found on the leaves (besides the simple ones) and the sparse hairs which are met with on some of the stalks — not on all. (Hybrids vary more than pure forms).

The stalks are more upright, not so arcuate as those of *D. crassifolia.* I have reared plants of this hybrid in the Hortus Bergianus and these plants agreed perfectly with the parent-specimens. Through a cytological examination, made by Dr. O. Heilborn, a chromosome-number of 19 haploid chromosomes was found, whereas *D. rupestris* has 26. The chromosome-number of *D. crassifolia* is not known; but if we suggest that this species has the same chromosome-number as the, allied species *D. fladnizensis* (or another low *Draba*, *D. nivalis*) viz. 8 haploid chromosomes, the number 19 would be an intermediate one.

When finding that O. E. Schulz in his monograph, Draba et Erophila, had referred *D. albertina* Greene to *D. crassifolia* as a variety with branched hairs, I asked myself, if the var. *disconis* might be the same form. By the kindness of Dr. M. P. Porsild I received on loan a type-specimen of *D. albertina* from the Copenhagen Museum. I then found that the two forms were quite distinct, the branched hairs of *D. albertina* being coarser and stiffer than those of *D. crassifolia* var. *disconis.* When *D. albertina* was first discovered, it was referred to *D. stenoloba* Ledeb., a species which also has a hispid pubescence. *D. albertina* is obviously the hybrid of *D. crassifolia* × *stenoloba.*

Var. *disconis* is to be found in the Copenhagen Herbarium, collected by J. Vahl, in 1832, at Holsteinborg, Ikkatok-Fjord, Itivnek under the name of *D. laxa.* By Gelert the plant has later been referred to *D. fladnizensis.*

Stations of *D. crassifolia* in West Greenland.

Wilcox Head 74° 30′ N. lat. Ryder's Exped. 1887 (A specimen delineated by Gelert, l. c. fig. 14) (Herb. Cop.).

Umanap timilia 74° 5′ N. lat. Ryder's Exped. 1887 (Herb. Cop.).

Kingartok 72° 4′ N. lat. Ryder's Exped. 1886 (Herb. Cop.).

Kekertarsuak 71° 33′ N. lat. Ryder's Exped. 1886 (Herb. Cop.); M. P. & R. T. Porsild 1929.

Ignerit fjord, Magdlak 71° 7′ N. lat. M. P. & R. T. Porsild 1929.

Hare Island c:a 70° 25′ N. lat. sec. M. P. Porsild.

Sarkak (= Sakkene), District of Ritenbenk 70° N. lat. J. Vahl 1835 (Herb. Cop.).

»Ad latera inferiora alpium insulae Disco» J. Vahl 1843 (Herb. Cop.).
Disko, Skarvefjeld c:a 69° 16′ N. lat. ipse 1923.
Disko, Lyngmarken 69° 15′ N. lat. E. Warming & Th. Holm 1884 (Herb. Cop.; Herb. Stock.).
Disko, Godhavn 69° 15′ N. lat. S. Berggren 1870 (Herb. Stock.); A. Berlin 1830 (Herb. Stock.).
Disko, The Arctic Station 69° 15′ N. lat. M. Rikli 1908 (Herb. Stock.); ipse 1923; M. P. Porsild 1924 (and probably earlier); M. P. Porsild & R. T. Porsild 1929.
Kangatsiak 68° 18′ N. lat. P. H. Sørensen 1890 (Herb. Cop.).
Ikertokfjord, Ikkatok, Maligiak 66° 56′ N. lat. J. Vahl 1832 (Herb. Cop.).
Holsteinborg 66° 55′ N. lat. Holbøll.
Godthaabfjord, Kugssuak c:a 64° 30′ N. lat. J. Vahl 1830 (Herb. Cop.).

Stations of *Draba crassifolia* in East Greenland:

Clavering Island, Dead Man's Bay 74° 8′ N. lat. P. Gelting 1932 (Herb Cop.).
Clavering Island, Eskimonæs 74° 6′ N. lat. P. Gelting 1932 (Herb. Cop.).
Cape Hold with Hope c:a 73° 32′ N. lat. N. Hartz 1891 (Herb. Cop.).
Ymer Island, Cape Humboldt c:a 73° 8′ N. lat. J. Vaage 1929 (Herb. Oslo).
Geographical Society Island, Husbukta c:a 72° 50′ N. lat. J. Vaage 1929 (Herb. Olso).
Trail Island, »Basaltplateauet» near Scot Kelties Islands c:a 72° 48′ N. lat. Th. Sørensen 1932 (Herb. Cop.).
Trail Island, Vega Sound, Maanedalen 72° 48′ N. lat. Th. Sørensen 1932 (Herb. Cop.).
Scoresby Sound, Jameson's Land c:a 71° 30′ N. lat. N. Hartz 1891 (Herb. Cop.).
Scoresby Sound, Nordvestfjorden c:a 71° 30′ N. lat. N. Hartz 1891 (Herb. Cop.).
Scoresby Sound, Danmark's Island c:a 70° 30′ N. lat. N. Hartz 1891 (Herb. Cop.).
Scoresby Sound, Cape Stewart c:a 70° 25′ N. lat. P. Dusén 1899 (Herb. Stock).
Scoresby Sound, Gaaselandet c:a 70° 20′ N. lat. N. Hartz 1912 (Herb. Cop.).
Cape Dalton 69° 25′ N. lat. N. Hartz & Chr. Kruuse 1900; T. W. Bøcher 1932 (Herb. Cop.).
Cape Barclay 69° 15′ N. lat. Two supposed hybrids of *D. crassifolia* T. W. Bøcher 1932 (Herb. Cop.).
Kangerdlugsuak, Storfjord Radio 68° 30′ N. lat. P. Scholander 1932 sec. J. Lid. (Herb. Oslo).
Kangerdlugsuak, between Amdrup Fjord and Notched Mountain c:a 68° 25′ N. lat. T. W. Bøcher 1932 (Herb. Cop.).
Kangerdlugsuak, Mikifjord 68° 10′ N. lat. T. W. Bøcher 1932 (Herb. Cop.).
Kangerdlugsuak, Skærgaards Halvøen 68° 9′ N. lat. T. W. Bøcher 1932 (Herb. Cop.).
Kakasuak Inlet, Kingorsuak c:a 66° 10′ N. lat. sec. Chr. Kruuse in Meddel. Grönl. XXX p. 232.

2. *Draba Gredinii* nov. spec.

Planta dense caespitosa. Scapi adscendentes—suberecti, nudi, 4—7 cm alti, pilis ramosis stipitatis vestiti. Folia basalia in rosulam congesta, oblongo-lanceolata—ovato-lanceolata, attenuata, apiculata, integra—subdentata, 8—15 mm longa, 2—6 mm lata, in margine pilis simplicibus circiter 1 mm longis (vel furcatis) ciliata, in lamina glabrescentia vel pilis plurimis ramosis breve petiolatis praedita. Racemus florifer capitatus, fructifer corymbosus. Petala albida—pallide sulphurea, subcordata, emarginata, cum ungue brevi 4—4,5 mm longa, 3—3,5 mm lata, sepalis subglabris circiter duplo longiora. Filamentum antherae ad basin dilatatum. Pedicelli pilis simplicibus ramosisque vestiti, interdum glabrescentes, siliculis (3—7) glabris (vel in margine pubescentibus), ovalibus—ovato-oblongis, 5—10 mm longis, 3—5 mm latis saepe breviores. Stylus brevis sed manifestus stigmate punctiformi. Semina ovalia 1,2 mm longa, bruneo-fusca, 8—11 in utroque loculo.

J. Vaage Vasc. pl. Erik Raude's Land i Skrift. om Svalbard og Ishavet nr. 48 (1932), p. 31.

A form of *D. Gredinii* was first discovered by P. Dusén in 1898 at Cape Borlase Warren 74° 16′ N. lat. during A. G. Nathorst's Expedition to East Greenland. In the following year a large number of specimens were collected by K. A. G. Gredin at Mackenzie Bay during Kolthoff's Expedition. (Several sheets with *D. Gredinii* are to be found in the Stockholm Herbarium, and I possess myself more than twenty specimens which I have obtained through the kindness of the late Rev. J. A. Holm, Mr. Gredin's brother-in-law. Among my specimens of *D. Gredinii* a label from the Muskox-fjord is also found; but I am not sure whether some confusion has not occurred here.) In the Copenhagen Herbarium some specimens of *D. Gredinii* are to be found mounted amongst other *Draba*-species.

Nearest akin to *D. Gredinii* is, undoubtedly *D. alpina* which it resembles as to appearance. It differs from this species by its whiteish flowers and somewhat dentate leaves. The blades of the leaves are often less hairy then those of *D. alpina*.

The late Professor Ostenfeld has noted (in schedula) that he believes this form to be of hybridous origin; and he may be right. In this case *D. Gredinii* must be interpreted as a hybrid between

D. alpina (or *D. Bellii*) and *D. lactea*. The teeth and the more glabrous blades of the leaves might be an inheritance from *D. lactea*, whereas the larger flowers and the pubescence of the stalks remind of *D. alpina*. The whiteish-pale sulphur-colour of the petals is an intermediate characteristic between the two species.

As the pods of *D. Gredinii* are sometimes hairy in the margin of the valves one might consider it more likely that *D. Bellii*, which always has hairy pods, and not *D. alpina*, is the one parent-species besides *D. lactea*. But experience has shown that the pubescence inherited from the one parent sometimes appears elsewhere in the hybrid-plant. And the pubescence of *D. Gredinii* resembles more that of *D. alpina* than that of *D. Bellii*, which is somewhat hispid.

Outside East Greenland *D. Gredinii* has been collected by J. Lagerkranz in 1926 in Svalbard, Isfjorden. I think I have also seen this form in the Oslo Herbarium from Svalbard, Longyear City, but I have not been able to find it again subsequently.

I am sorry to say that I have not had an opportunity to cultivate this interesting plant, since the seeds from the specimens of Mr. Gredin are too old to germinate. Seeds of *Draba* are seldom fertile after more than five years.

Stations of *D. Gredinii* in East Greenland.

Danmark Harbour c:a 74° 46′ N. lat. A. Lundager 1900 (Herb. Cop.).
Hvalrossodde 74° 45′ N. lat. A. Lundager 1906 (Herb. Cop.).
Sabine Island c:a 74° 33′ N. lat. Chr. Kruuse 1900 (Herb. Cop.).
Muskox-fjord, (?) c:a 73° 40′ N. lat. K. A. G. Gredin 1900.
Hold with Hope c:a 73° 23′ N. lat. P. Dusén 1899 (Herb. Stock.).
Mackenzie Bay c:a 73° 29′ N. lat. K. A. G. Gredin 1900 (Herb. Stock.).
Mackenzie Bay, Myggbukta c:a 73° 29′ N. lat. J. Vaage 1930 (Herb. Oslo).
Canning Land, Cape Brown c:a 71° 50′ N. lat. Chr. Krusse 1900 (Herb. Cop.).
Hurry Inlet c:a 70° 30′ N. lat. Chr. Kruuse 1900 (Herb. Cop.).
Turner's Sound c:a 69° 44′ N. lat. Chr. Kruuse 1900 (Herb. Cop.).

Svensk Botanisk Tidskrift. 1933. Bd. 27, H. 1.

HETEROTALLI OCH HYBRIDISERING HOS ROSTSVAMPAR.

LITTERATURÖVERSIKT.

AV

J. A. NANNFELDT.

Allen, Ruth F., 1930, A cytological study of heterothallism in *Puccinia graminis*. — Journ. Agric. Research 40.

—»—, 1932, A cytological study of heterothallism in *Puccinia triticina*. — Ibid. 44.

Andrus, C. F., 1931, The mechanism of sex in *Uromyces appendiculatus* and *U. vignae*. — Ibid. 42.

Buller, A. R., 1931, Researches on fungi. Vol. IV. — London 1931.

Craigie, J. H., 1927 *a*, Experiments on sex in rust fungi. — Nature 120.

—»—, 1927 *b*, Discovery of the function of the pycnia of the rust fungi. — Ibid.

—»—, 1931, An experimental investigation of sex in the rust fungi. — Phytopath. 21.

Cummins, G. B., 1931, Heterothallism in corn rust and effect of filtering the pycnial exudate. — Ibid.

Newton, M., Johnson, T., and Brown, A. M., 1930, A preliminary study of the hybridization of physiologic forms of *Puccinia graminis tritici*. — Sci. Agric. 10.

Stakman, E. C., Levine, M. N., and Cotter, R. U., 1930, Origin of physiologic forms of *Puccinia graminis* through hybridization and mutation. — Ibid.

Waterhouse, W. L., 1929, A preliminary account of the origin of two new Australian physiologic forms of *Puccinia graminis tritici*. — Proc. Linn. Soc. N. S. Wales 54.

Ännu för några år sedan ansågos rostsvamparnas pyknier (= pyknid eller spermogon) såsom funktionslösa organ och sexualakten hos dessa svampar bestå i kopulation mellan tvenne celler i de första fruktkroppsanlagen. Sedan Stakman, Levine och deras medarbetare visat, att *Puccinia graminis*-raserna sammansattes av

ett mycket stort antal biotyper, uttalade de redan 1919 den tanken, att denna mångformighet möjligen betingades av hybridisering, vilken i så fall måste äga rum i utvecklingsstadiet å berberis. Om denna tanke visade sig hålla streck, skulle arbetet att framställa immuna sorter av sädesslagen i hög grad försvåras eller rent av omöjliggöras, då ständigt nya rostbiotyper kunde uppstå.

Antalet kända fall av heterotalli bland basidiomyceterna har under det sista decenniet befunnit sig i snabb stegring. År 1926 började kanadensaren J. H. Craigie, inspirerad av Stakman m. fl:s antydan om korsningarnas roll för polymorfien inom *Puccinia graminis*, en undersökning av rostsvampar i avsikt att ev. kunna påvisa heterotalli bland dessa. Redan följande år kunde han i tvenne förelöpande meddelanden (Craigie 1927 *a*, 1927 *b*) meddela, ej mindre att *Puccinia graminis* och *P. helianthi* verkligen äro heterotalliska, än även att pyknierna äro funktionsdugliga, att ett överförande av pykniosporer till ett mycel av motsatt kön är nödvändigt, för att detta skall kunna frambringa mogna aecier (= aecidier) och att pykniosporerna i naturen torde överföras av insekter, som lockas av den av pyknierna avsöndrade söta nektarn. För något mer än ett år sedan publicerade Craigie (1931) sina undersökningar fullständigt. Redan hans förelöpande meddelanden verkade kraftigt stimulerande å forskningen och inbjödo till arbete med andra arter och till cytologiska och experimentelltgenetiska undersökningar. Cytologiska arbeten publicerades inom kort av Ruth Allen (1930, 1932) och Andrus (1931) m. fl., och lyckade korsningsförsök mellan biotyper av *Puccinia graminis* meddelades redan 1929 av Waterhouse och året därpå av såväl Newton, Johnson & Brown (1930) som Stakman, Levine & Cotter (1930).

Försök med bl. a. följande arter: *Puccinia graminis* Pers., *P. helianthi* Schw., *P. sorghi* Schw., *P. triticina* Erikss., *Uromyces appendiculatus* (Pers.) Fr. och *U. vignae* Barclay, ge det samstämmiga resultatet, att monosporidiala isolerade infektioner utveckla utom pyknier blott sterila aecieanlag. Om däremot nektar med pykniosporer med konst överföres från ett infektionsställe till ett annat, utveckla ungefär hälften av de sålunda behandlade fläckarna aecier, under det att de övriga alltjämt förbli sterila. Om däremot nektar från ett större antal mycel först blandas, och det därefter av blandningen tillföres droppar till monosporidiemycel, utveckla dessa praktiskt taget alla fertila aecier. Dessa jämte vissa

andra försök, vilka det skulle föra för långt att här referera, kunna knappast förklaras på annat sätt än genom antagandet, att de ifrågavarande arterna äro heterotalliska med tvenne kön förekommande i ungefär lika proportioner.

Möjligheten av att en verklig befruktning ej skulle förekomma och att främmande nektar eller främmande pykniosporer skulle verka blott på ett eller annat sätt kemiskt stimulerande, motsäges av ett av Craigie utfört experiment, som visar, att pykniosporförande nektar efter upphettning förlorat sin verkan, liksom av Cummins' rön, att nektar, från vilken pykniosporerna bortfiltrerats genom ett Berkefeld filter, likaledes är verkningslös. Ett bindande bevis för att befruktning verkligen äger rum, lämnas av de lyckade korsningsförsöken. Waterhouse (1929), som korsade tvenne australiska biotyper av *P. graminis tritici* Erikss. & Henn., erhöll i avkomman tvenne från Australien dittills okända biotyper. Stakman, Levine & Cotter (1930[1]) erhöllo ur en korsning mellan *P. graminis tritici* och *P. graminis agrostidis* Erikss. ett antal biotyper av *P. graminis tritici,* av vilka en del voro tidigare kända men andra dittills okända. I ett experiment uppstodo ej mindre än 8 olika biotyper, sannolikt samtliga i ett och samma aecium. Genom korsning mellan *P. graminis tritici* och *P. graminis secalis* Erikss. & Henn. erhöllos utom föräldratyperna även andra biotyper, av vilka några voro dittills okända.

Enligt Newton, Johnson & Brown (1930) spjälkades flertalet *P. graminis tritici*-typer efter självbefruktningen i ett flertal biotyper, av vilka vissa voro dittills okända. Blott en av de undersökta visade sig vara homozygot. När tvenne olika biotyper korsades, uppträdde stundom den ena av föräldrarna i avkomman, oftast dock andra typer. I en försöksserie blandades nektar från 8 olika biotyper och nyttjades för korsningar, varvid 10 tidigare kända och 7 nya biotyper uppstodo i avkomman. Sporerna från varje aecium höllos isär, och i deras försök visade det sig, att blott 5 % av aecierna gåvo mer än en biotyp.

Om det således kan anses ofrånkomligt, att en befruktning äger rum i de citerade fallen, äro de närmare detaljerna ännu i det stora hela okända och de föreliggande cytologiska data varandra i mångt och mycket motsägande. Hos *P. triticina* och *U. appen-*

[1] Detta, liksom närmast följande arbete, bägge publicerade i »Sci. Agric. 10», saknas i alla Sveriges offentliga bibliotek och ha därför måst refereras i andra hand.

diculatus utvecklas vissa hyfer, som skjuta ut genom klyvöppningarna och vilka Ruth Allen och Andrus antaga vara receptiva hyfer, genom vilka pykniosporkärnorna vandra in. Beträffande *P. graminis*, den första art, som undersöktes efter heterotallins upptäckt, antar Allen (1930), att pykniernas perifyser fungera som receptiva hyfer. Andrus påpekar senare, att de specifika receptiva hyferna kunna erinra rätt mycket om perifyser och att de måhända av Allen misstagits för dylika. Efter befruktning iakttagas tidigast i de receptiva hyferna eller dem närbelägna hyfer två eller flera kärnor, och aeciernas fertila celler visa sig snart därefter likaledes vara flerkärniga. Huruvida ett nytt hyfsystem med flerkärniga celler växer in bland de haploida hyferna eller de främmande kärnorna under livlig delning vandra genom hyferna, kvarlämnande dotterkärnor, vilka »diploidisera» de ursprungligen haploida cellerna på det sätt Buller (1931) skildrat för vissa basidiomyceter, kan ännu icke avgöras. Iakttagelser ha gjorts, vilka tala för bägge alternativen. Däremot framhålles med skärpa av såväl Allen som Andrus, att de trots ivrigt sökande ej kunnat finna några fall av sådan sammansmältning mellan celler i basalskiktet, som beskrivits av Blackman, Christman och talrika andra forskare såsom orsak till tvåkärnfasens uppkomst. Det måste emellertid ihågkommas, att talrika arter sakna pyknier eller i varje fall sporalstrande dylika och att hos dessa befruktningen genom pykniosporer måste ha ersatts på något sätt.

För den cytologiska och genetiska forskningen ha genom dessa undersökningar öppnat sig nya arbetsfält av största teoretiska och praktiska intresse. Likaså har frågan om art- och formbildningen bland rostsvamparna kommit i ett helt nytt läge. Det har därför synts mig vara av ett visst intresse att fästa de svenska botanisternas uppmärksamhet på dessa aktuella problem.

SMÄRRE MEDDELANDEN.

Föreningens medlemmar uppmanas att till denna avdelning insända meddelanden om märkliga växtfynd o. d.

Några för Gotland nya växter.

Under min vistelse på Fårön, Gotlands nordligaste landsända, för algologiska och botanisk-geologiska studier somrarna 1931 och 1932 kom jag att genomströva delar av denna ö i olika riktningar. Jag stötte härunder då och då på växter, som finnas på det egentliga Gotland, men vilka däremot ej tidigare anmärkts för Fårö. Efter kompletteringar hoppas jag vid en senare tidpunkt få återkomma till dessa.

Men också några för Gotland i dess helhet nya arter ha blivit observerade på Fårö, och då dessa kunna påräkna ett allmännare intresse anföras de nedan.

Petasites spurius Rchb.

Under en exkursion den 16 juli 1932 till nordligaste uddens vidsträckta sandstrand iakttogs detta skräp, som växte, dels på den låga stranddynens insida till ett antal av c:a 60 individ, dels också på dynens utsida längre väster om första platsen. Vid denna tid på året funnos givetvis inga blommor. Alla exemplar hade typiska och de flesta tämligen stora blad. Från Skånes sandstränder, där väl spjutskräpet i vårt land egentligen hör hemma, har det väl sannolikast genom vattendrift spritt sig till Öland och därifrån nu ännu ett steg längre norrut, till Gotlands nordspets.

Rubus chamaemorus L.

Gotland är fattigt på arter av släktet *Rubus*. De som finnas äro *Rubus caesius* och *saxatilis* samt sällsyntare och sparsammare *R. Wahlbergii* Arrh. Någon gång kan även *R. idaeus* förekomma, men då alltid förvildad från odlingar.

Så mycket märkligare är det då, att på Gotland skulle påträffas hjortronet, högmossarnas och de stora norrländska myrmarkernas speciella växt. De gotländska myrarna äro av en helt annan typ än de norrländska, och högmossar äro som bekant lätt räknade på ön. Jag hänvisar till Sernanders beskrivning av Storholmen i Fardume träsk på norra Gotland,

ingående i hans klassiska arbete »Studier öfver den gotländska vegetationens utvecklingshistoria», Upsala 1894. På detta ställe finnes emellertid ej *Rubus chamaemorus*.

En motsvarighet till Storholmen är en liten också skogbevuxen mosse på Fårön sydspets, där så långt tillbaka i tiden som i slutet av september 1913 en lokal för hjortron upptäcktes av extrageologen vid Sveriges Geol. Unders., A. Hj. Olsson under arbeten på geologiska kartbladet över denna ö, och sen dess har denna lokal, som är den enda för *Rubus chamaemorus* på Gotland, blott varit känd för ett fåtal initierade. Det har synts mig lämpligt att tillsammans med de andra nyheterna giva offentlighet åt detta fynd, vilket herr Olsson givit mig benäget tillstånd till och därför haft vänligheten tillsända mig följande utdrag ur sin dagbok:

Den 27. 9. 1913

»en agbeväxt myr med mycket vatten. I midten är en skogsdunge, högmosse av torvdy, beväxt med ljung, vitmossa och hjortron. Enligt uppgift 2—3 alnar djup på gungfly. I bottnen lövträdsstubbar. Bör närmare undersökas!»

Den 4. 6. 1914

»Mossen på Ryssnäs, borrning: vitmossetorv, spridda plättar 0,15 m, torvdy 2,9 m, kalkgyttja, skalförande 0,1 m, häll. Kring kanterna växer ag i en ytterst tunn gyttjig bleke. På mitten högmossetyp beväxt med tall, ljung, vitmossa och temligen rikligt med blommande hjortron. Enligt uppgift är vid torvtägt hittad i undre delen lövträdsstubbe (björk?)»

Den 30 juli 1919 besökte Olsson åter mossen och då som ciceron åt professor R. Sernander, vilken sedan tio år därefter kom att göra mig uppmärksam på fyndet. Sina anteckningar från detta tillfälle har professor S. vänligast ställt till mitt förfogande. Jag skall ej här närmare ingå på dessa utan vid ett senare tillfälle återkomma, som jag hoppas, med en utförligare beskrivning även stödd på mina ännu obearbetade anteckningar av mossens nuvarande vegetation. Från ovan nämnda besök bör nu endast antecknas, att »*Chamaemorus* hade blommat men ej satt frukt». Enligt Olsson fanns, den 4 juni 1914 »temligen rikligt med blommande hjortron».

Själv besökte jag mossen den 25 juli 1929 och fann då rikligt med sterila skott. Inga fynd gåvo emellertid antydningar om att hjortronet burit blom detta år. Märkligt är, att *Rubus chamaemorus* fanns inte bara på de svällande *Sphagnum*-mattorna, utan att den höll sig kvar även inne i tallskogen med tät ljung eller med örter, såsom *Anthoxanthum, Vaccinium vitis idaea, Pyrola uniflora, Listera cordata, Trientalis* och *Hylocomia*. Till och med i den tätaste skogen, där bottenskiktet uteslutande utgjordes av grenar och barr med blott enstaka mossor, förekom den, ehuru visserligen glest. Exemplar från *Sphagnum*-tuvorna hade små, tjocka och krusiga blad, då däremot de i den tätaste skogen buro stora, tunna och släta blad. Den 28 juni 1930 var jag åter vid hjortronmossen, och ej heller då syntes hjortronet ha burit blom. En stor torka rådde, och som följd härav voro *Sphagnum*-mattorna torra och hopsjunkna. *Rubus chamaemorus* syntes dock ej ha tagit någon synbarlig skada av torkan utan förekom som året förut.

De två senaste åren ha mina vägar på Fårö ej burit förbi mossen, och jag har således ej haft tillfälle få konstatera, om hjortronet eventuellt genom myrens igenlandning och mossens i följd därav stigande uttorkning för alltid slutat gå i blom, eller om avsaknaden av blommor de båda år jag observerade mossen blott varit beroende av tillfälliga orsaker.

Rhynchospora fusca Dryand.

Enligt K. Johansson, Hufvuddragen af Gotlands växttopografi och växtgeografi i K. V. A:s Handlingar, Bd. 29, Sthlm 1897, N:o 1, sid. 241, finnes *Rhynchospora alba* på flera lokaler på det egentliga Gotland, men den är också angiven för ett litet skogskärr nära Holmudden på Fårön.

Den andra arten av släktet däremot synes aldrig ha med säkerhet observerats på Gotland, enligt vad som framgår av en anmärkning hos samme författare: »*R. fusca* (L.) R & S synes hafva inkommit i flororna i följd af ett tryckfel i Hn, Fl. ed. 1. Växten har sedermera ständigt upptagits i senare upplagor, ehuru hvarken fyndort eller iakttagare blifvit nämnda. Slutligen är den (af Tolf i Sv. Mosskulturfören. Tidskr.) angifven såsom massvis ingående i vegetationen på myrar, hvilket är uppenbart oriktigt. — *Juncus compressus* i tidigt stadium har stundom förväxlats med *Rhynchospora.*» Sedermera har den mig veterligt ej heller dykt upp i litteraturen.

Nu föreligger emellertid en verklig lokal för *Rhynchospora fusca* från Gotland, sedan jag den 10 okt. 1932 insamlade exemplar av densamma på Fårö i ett kärr i skogen på flygsandsfältet Ulla Haus deflationsyta, som på detta ställe blott ligger c:a 3—4 meter över havsytan. Anmärkas kan, att under de senare årtiondena av sjuttonhundratalets första hälft den ej bör ha funnits på just sin nuvarande växtplats, då nämligen, om Hesselmans slutsatser angående flygsandsfältets utvecklingshistoria äro riktiga, det vid nämnda tidpunkt skulle ha varit en sandöken, där kärret nu är beläget (Hesselman, H., »Om flygsandsfälten på Fårön och skyddsskogslagen af den 24 juli 1903» i Medd. fr. Statens Skogsförsöksanstalt 1908).

Botrychium simplex Hitchc.

I Sv. Bot. Tidskr., Bd. 25, Sthlm 1931, sid. 439 meddelar Rudolf Florin en ny lokal för *Botrychium simplex,* Runmarö den 21 juni 1931. Samma år helt kort därefter eller närmare bestämt den 5 juli, när jag vistades på Fårö, visade läroverksadjunkten Axel Harpen, Göteborg, mig på en liten *Botrychium,* som han förmodade vara *B. simplex,* vilken växte på strandängen vid Fifång på öns norra sida. Jag var ej säker på saken, då de flesta exemplaren voro små-rudimentära, oftast missbildade, utan förelade senare på året fil mag. Sten Ahlner, Uppsala, vilken är sysselsatt med en undersökning över släktet *Botrychium,* några av dem, och denne bekräftade, att det var vår sällsynta ormbunke, *Botrychium simplex,* som hittats. Harpen är alltså förste upptäckaren och har välvilligt tillåtit mig publicera fyndet. Sedermera observerade jag densamma också på strandängen vid en vik någon kilometer nordväst om den tidigare platsen. Här

fanns den sparsammare, men liksom på förra stället tillsammans med *Botrychium matricariifolium* (Retz) A. Br., tidigare av K. Johansson uppgiven för Sudersand på öns sydsida (Bot. Not. 1910, sid. 256).

Sommaren 1932 återfanns *B. simplex* på den tidigare lokalen rikligt, men nu av ett helt annat utseende än under föregående år, genomgående vacker och fullt typisk. Redan den 20 juli voro sporangierna tomma och plantorna började anta en gul färg, väl för att snart, såsom jag iakttog sommaren 1931, skrumpna ihop och sedan ryckas upp och blåsa bort med vinden. Vid samma tidpunkt började *B. matricariifoliums* sporangier på att mogna, och *Ophioglossum* höll som bäst på att skjuta upp ur marken här och där bland de andra ormbunkarna.

Uppsala i okt. 1932. *K. G. Ridelius.*

Fyra för Torne lappmark nya kärlväxter.

Sistlidna sommar (1932) företog jag en resa i Torne lappmark för undersökningar över sjöarnas vegetation. Härunder anträffade jag bl. a. fyra fanerogamer, som synas vara nya för Torne lappmark.

I band 24 av denna tidskrift meddelade jag några fynd av *Potamogeton zosterifolius* Schum. från norra Norrbotten, som avsevärt försköto artens utbredningsgränser i nordligaste Sverige. Samma art har jag nu anträffat också inom Torne lappmark, i Karesuando s:n, i Ruoksulompolo 4 km SSV om Idivuoma. Vid en roddtur den 1 aug. fann jag ungefär mitt på sjön ett flytande individ intrasslat i *Ranunculus peltatus.* Ett par dagar senare gjorde jag skrapningar för att få mera material men utan framgång. Vattenståndet var också ogynnsamt högt. Inne vid båtplatsen flöt en stor, hopfiltad massa av huvudsakligen *Ranunculus peltatus.* Vid granskning av denna massa fann jag flera individ av *Potamogeton zosterifolius.* Enligt uppgift av båtens ägare hade växterna fastnat i en fisknot vid dragning från sjöns mitt in mot båtplatsen, en uppgift, som alltså anger, var arten står att finna.

Lokalen är världens nordligaste fyndort för *Potamogeton zosterifolius* (68°17′). Samtidigt går här växten högre över havet än på någon annan plats inom skandinaviska floraområdet. Enligt topografiska kartbladet ligger sjön 348 m ö. h. De tidigare högsta fyndorterna äro 4 lokaler i Håsjö och Hällesjö s:nar i östra Jämtland mellan 260 och 280 m ö. h. och Norsjön i Norsjö s:n i nordvästra Västerbotten 290 m ö. h. (Telegrafkommissarien Th. Lange har brevledes meddelat mig, att han anser Tiselius' gamla fyndort i Hällesjö s:n »in lacu Barrsjön, 259 m s. m.» vara identisk med Balsjön 272 m ö. h. enligt moderna kartblad.)

Sjön Ruoksulompolo är till största delen grund, 1—2 m djup, fylld med löst material, som jag antar har ditförts av den stora bäck, som mynnar i sjöns södra ände. *Ranunculus peltatus* förekom massvis. *Butomus umbellatus* och en steril *Sparganium* (någon *Friesii*-hybrid?) rikligt. Av sjöns övriga växter må här också nämnas *Lemna trisulca* och *Myriophyllum spicatum.*

Potamogeton zosterifolius har genom de senaste årens fynd visat sig äga sådan utbredning inom nordligaste Sverige, att den enligt min mening

mycket väl kan förväntas också i nordligaste Norge, en sak, som kan vara värd att minnas av botanister, som göra resor därstädes. Detsamma gäller för övrigt också *Lemna trisulca*; den är känd från flera lokaler i nordligaste Sverige men okänd nordligare. För deras trivsel tillräckligt näringsrika vatten torde finnas, om man får döma efter förekomsterna av *Butomus umbellatus* och *Myriophyllum spicatum* i nordligaste Norge. De två sistnämnda synas vara ungefär lika anspråksfulla och uppträda ibland (endera eller båda) i deras sällskap i nordligaste Sverige.

Scirpus palustris L. är förut inom Sverige känd nordligast från Pajala i Norrbotten och från Purkijaur och Vaikijaur i Jokkmokk s:n i Lule lappmark. Den anträffades vid Pysäjärvi 5 km VSV om Vittangi, där den bildade flera mindre bestånd. Fyndorten är Sveriges nordligaste (67°40′, 268 m ö. h.). Arten går genom norra Finland ända upp till Sydvaranger i Norge.

Sparganium Friesii Beurl. är som ren art ännu okänd från Torne lappmark. Dess hybrider med *simplex* Huds. och med *affine* Schnitzl. har jag däremot anträffat därstädes. *Sparganium Friesii* × *simplex* iakttogs i Kotijänkenjärvi (67° 46′, omkring 310 m ö. h.) c:a 1 km V om byn Lainio i Jukkasjärvi s:n. Den uppträdde massvis och blommade rikligt. Samma hybrid har jag tidigare insamlat i ett 20-tal sjöar inom norra hälften av Norrbotten; ett par av Norrbottensfyndorterna ligga något längre norrut än här nämnda Lapplandslokal (Merasjärvi, 67° 55′; Nankijärvi, 67°57′).

Sparganium affine × *Friesii* förekommer rikligt i Lompolo (67°33′, 309 m ö. h.) vid byn Merasjärvi i Jukkasjärvi s:n. Också denna hybrid har jag sett i flera sjöar i Norrbotten; en av Norrbottenslokalerna ligger längre norrut än förekomsten i Torne lappmark (Kitkiöjärvi, 67°49′). — Det är mycket möjligt, att någon av ovannämnda Sparganier finnes också i sjöarna vid Idivuoma i Karesuando (jfr ovan under *Potamogeton zosterifolius*!), men åtminstone vid mitt besök 1932 visade de inga tecken till blomning, varför bestämningen tills vidare måste lämnas därhän.

Professor G. Samuelsson har haft vänligheten granska bestämningarna av *Sparganium*-materialet.

Uppsala, dec. 1932. *Gunnar Lohammar.*

Sveriges nordligaste förekomst av vild murgröna.

I anslutning till Ingmar Frömans uppsats: »De nordligaste lokalerna i Sverige för vild murgröna (*Hedera helix* L.) 1.» i denna tidskrift, Bd. 26 (år 1932), sid. 215—240 kan måhända ett meddelande om nedannämnda murgrönsförekomst ha sitt intresse.

Då jag sommaren 1904 vistades på Österby gård (Srm. Tumbo s:n) vid Mälarens södra strand, fann jag murgröna växande bland några glest stående äldre ekar vid foten av en mot norr vettande skogbevuxen bergig sluttning. Murgrönan växte där krypande på den kortgräsiga, tämligen torra och stenbundna marksluttningen och på de allra nedersta partierna av ekstammarna till några få dm:s höjd. Så vitt jag nu efter nära 30 år kan minnas, förekom den inom ett omkring 30 m² stort område i något tiotal individ. Den var visserligen föga frodig utan småbladig och med

korta rankor, men gjorde intryck av att ha växt där i långliga tider. Någon anledning att antaga, att den avsiktligt inplanterats, synes ej förefinnas. Platsen ligger rätt avsides från gården i kanten av en till bete använd skogsmark, skild från gården genom ett sidlänt dalstråk, som, utgående från en vik av Mälaren, uppåt övergår i åker. Framme vid gården iakttog jag ingen murgröna liksom ej heller på något annat ställe i trakten. Då murgrönslokalen ligger några få meter över dalbottnen, som genomskäres av ett avloppsdike (eller kanske rättare en rätad bäck), i vilket Mälarens högvatten nådde hit upp, kan lokalen alltså ligga blott ett fåtal meter över Mälarens yta. Närmare bestämt ligger den omkring 300 m SSV om Österby gård (generalstabsbladet Västerås) på 59° 26.5′ nordlig bred och 1°40,3′ västlig längd från Stockholm, och om murgrönan fortfarande finnes kvar där, får denna lokal kanske tills vidare anses som den hittills kända nordligaste nuvarande förekomsten av vild murgröna i Sverige.

Strandvallen, Gisebo den 15 januari 1933.

E. Nyström.

Fynd av Smilacina stellata.

År 1931 i början av juli månad påträffade extra lantmätaren Åke Wergel och undertecknad å en mig tillhörig ö uti Vänern, Ingarö, aderton exemplar av *Smilacina stellata,* de flesta under blomning. Å generalstabens karta i skalan 1 : 100 000 återfinnes ön uti Ekens skärgård 600 meter ONO bokstaven ö i Transö. Ön ifråga är avsöndrad från Ekebo Gästgivaregården i Kållandsö socken med en areal av c:a 3 hektar. *Smilacina*-plantorna växa upp ur en nära decimetertjock mossmatta av *Hylocomium splendens* och något *Aulacomnium palustre,* omgivna av *Calluna vulgaris, Polygonatum officinale, Majanthemum, Convallaria majalis,* en och annan *Anemone nemorosa, Vaccinium myrtillus,* småplantor av *Populus tremula* samt Ingaröns onda ande, den överallt inrusande och allt förkvävande *Calamagrostis lanceolata.* Exemplaren i fråga växa på en liten öppen plats i den bergiga skogen, öppen därför, att den är en av öns ofruktbaraste platser, inom en rektangel, c:a 3 × 1,5 meter, med några exemplar ytterligare c:a 3 meter därifrån. Beståndet är enligt alla tecken mycket gammalt. Att det ej upptäckts förut, torde bero på, att Ingaröformen av *Smilacina,* när den ej blommar, icke så lätt kan skiljas från *Polygonatum officinale,* varav ön i övrigt översvämmas. Ingarö är i och för sig väl värt sitt kapitel, och jag vill i detta sammanhang nämna, att tack vare den rika förekomsten av liljekonvalje har ön troligen i motsats till alla andra öar sedan äldsta tider skonats från fårbete. Här har folket i orten nämligen hållit så kallade gökottor, då liljekonvaljen blommar, och gästgivargårdens ägare ha därför städse på alla vis skonat både skog och annan växtlighet. Följden har också blivit, att ett flertal växter här förekomma, vilka saknas på andra öar i skärgården. Huru många fläckar i kulturbygden ha den förmånen att aldrig hava betats, och huru kolossalt betydelsefullt måste icke detta vara för växtbestånden? Under så gynnsamma omständigheter, som här äro förhanden i olika avseenden,

får man enligt min mening icke utan vidare avvisa tanken på, att här kan vara fråga om en ursprunglig växt. Som exempel på öns vegetation vill jag ytterligare framhålla: *Geranium sanguineum, Pyrola rotundifolia* och *secunda, Rosa cinnamomea, Veronica spicata, Origanum, Viburnum, Orchis maculata, Platanthera bifolia,* m. fl., alla i riklig mängd, samt *Lathyrus silvestris, Asplenium germanicum, Satureja,* ett åttiotal *Lathraea* på en yta av 0,4 m², ett fåtal *Pyrola minor* etc. Beträffande gräsen är ön alldeles outforskad.

Fyndet har anmälts för professor Rutger Sernander, som visat sig synnerligen intresserad av detsamma. Detta borgar säkerligen för att fyndets karaktär kommer att grundligt utredas. Ingaröformen synes mig avvika ej så litet från de exemplar jag dels i år erhållit från Uppsala, dels besett i Bergianska Trädgården och i Skara seminarieträdgård, och enligt min mening är fyndet värt uppmärksamhet från sakkunnigt håll.

Lidköping den 28 januari 1933. *Gunnar Linde.*
Distriktslantmätare.

Haplosporangium decipiens Thaxt. funnen i Sverige.

Till de allra sällsyntaste Mucorinéerna torde denna art höra. Den nybeskrevs av Thaxter så sent som 1914 (Thaxter, New or peculiar zygomycetes, Bot. Gaz., vol. 58: 353—366) på material, som härstammade från exkrementer av *Selenodon,* vilken levde i grottor på Haiti. Sedermera har arten i fråga endast anträffats, mig veterligen, en gång, nämligen 1931, då den av undertecknad upptäcktes i ett överdrag av alger på fuktig jord i en skogsdunge på prärien i Illinois, U. S. A. (Palm, Haplosporangium decipiens and some other micromycetes from Illinois. — Ill. Acad of Science, Art and Letters, 24: 141—142). I Illinois anträffades *H. decipiens* ytterligare i mars 1932; denna gång uppträdde den som spindelvävsliknande överdrag över Protococcacéerna på en trädstam i universitetsstaden Urbana. Dessa två fynd från Illinois visa ju tydligt, att svampen ej uteslutande är koprofil, vilket man dittills trott sig ha anledning att antaga.

För någon tid sedan fann nu undertecknad *H. decipiens* i Stockholms Högskolas växthus. Den förekom här växande på multnande blad av en i växthuset odlad Rubiacé, vilka dödats genom angrepp av *Botrytis cinerea.* Svampens närvaro gav sig makroskopiskt icke på något sätt tillkänna; den påträffades också av en ren tillfällighet, nämligen vid den mikroskopiska undersökningen av *B. cinerea.* Även sedd under mikroskopet är svampen föga iögonenfallande på grund av bl. a. det ytterst sparsamt utvecklade mycelet.

Thaxter har med rätta framhållit, att den synnerligen lätt kan förväxlas med *Hyalopus* eller *Cephalosporium,* med vilkas klotrunda konidiesamlingar på ensamstående konidiebärare *H. decipiens*' ensporiga sporangioler förete en rätt stor likhet. Har man emellertid en gång fått sin uppmärksamhet riktad på denna säregna mögelsvamp, så förefaller dock dess växtsätt synnerligen karakteristiskt; speciellt är svampen i det stadium, då tvenne monosporangier hunnit utbildas per sporangiebärare, lätt igenkännlig. Från den primärt anlagda sporangiebäraren utgår nämligen den

nya i rät vinkel; bådas sterigmer äro apikalt snabbt avsmalnande och nedåtböjda. Sporangiolernas ytterkontur är därtill mer eller mindre grovt vårtig.

Som sagt, den stockholmska lokalen är den första för denna svamp i gamla världen, men det torde knappast dröja länge, innan nya fyndorter tillkomma, då *Haplosporangium decipiens* hittills säkerligen blott blivit förbisedd.

Skulle någon intressera sig för att eftersöka svampen, kan det rekommenderas att lägga multnande blad, gamla algöverdrag på jord eller trädstammar etc. under ett upp- och nedvänt urglas eller i en petriskål. Materialet hålles tämligen fuktigt under ett par dygn, varefter undersökningen helst bör ske. Denna sker enklast genom att undersöka materialet direkt (d. v. s. så som det ligger i petriskålen) under mikroskopet.

Botaniska Institutet, Stockholms Högskola, jan. 1933.

B. T. Palm.

RESUMÉ.

Haplosporangium decipiens Thaxt., one of the rarer Phycomycetes, has been recorded from the greenhouse of the Dept. of Botany, Univ. of Stockholm; this is the first locality for this fungus from the Old World.

Granens utbredning i Europa.

Redan 1887 publicerade Oscar Drude i Berghaus' Physikalischer Atlas en karta över granens utbredning i Europa. I den festskrift, som utgivits till Drudes åttioårsdag, har professor K. Rubner, Tharandt, behandlat samma ämne (»Das ursprüngliche Areal der Fichte in Europa». — Beih. Bot. Centralblatt, Bd. XLIX (Ergänzungsband) 1932, sid. 396—407). Rubners karta återges här med ett par ändringar och tillägg. Rubner skiljer mellan tre utbredningsområden, ett alpint-sydosteuropeiskt, ett hercyniskt-karpatiskt samt ett baltiskt-nordiskt. De sista torde dock, såsom även Rubner anmärker, möta och gripa över i varandra i mellersta Polen. Detta område är på den här återgivna kartan utmärkt genom streckning. Exklaverna längre österut, söder om Pripet, äro inlagda i anslutning till Kulczyński: Stratigraphie der Moore der Polesie (1930). Särskilt markerad är vidare den av Wierdak (Sylwan, Publ. Soc. Forest. Pologne, XLV, 1927) m. fl. påpekade granfria delen av Karpaterna, vilken icke omnämnes av Rubner.

Bl. a. ur utvecklingshistorisk synpunkt är det kanske lämpligare att särskilja blott två stora utbredningsområden för gran i Europa, ett mellaneuropeiskt och ett nordosteuropeiskt. Inom det senare har granens tendens till spridning från öster mot väster varit mycket påtaglig under en stor del av den senkvartära tiden. En dylik tendens finner man f. ö. hos flera andra trädslag. Västgränsen för ett par av dessa (*Abies sibirica, Alnus fruticosa, Larix sibirica* och *Pinus cembra*) har antytts efter en karta, som Dr. A. I. Tolmaczev, Leningrad, varit vänlig ställa till mitt förfogande.

G. Erdtman.

Fig. 1. Svart: granens utbredning i Mellan- och Sydeuropa. Streckat: övergångsområde till följande. ———: gräns för granens utbredningsområde i norra och östra Europa. ⁘ : utbredningen av *Alnus fruticosa* i norra Ryssland. Västgränser: ------ *Larix sibirica;* ·—·—· *Abies sibirica;* ····· *Pinus cembra.*

Puccinia eutremae Lindr. found in Spitsbergen.

Some time ago Dr. Erik Asplund sent me for determination a rust fungus on *Eutrema Edwardsii* R. Br., collected by him in Aug. 1915 at Sassen Valley in Spitsbergen. On inspection the rust was found to be *Puccinia eutremae* Lindr. This find may be worth mentioning, as this rare arctic species, not previously known from Spitsbergen, has been reported only from one locality in Kola Peninsula, three localities in Novaya Zemlya and one in Siberia (at lower Jenisei).

Jörstad (Notes on Uredineae in Nyt Mag. f. Naturvidensk. LXX pp. 347—350) has lately treated the concerned species and its allies. He was unable to find any morphological differences between it and *P. cochleariae* Lindr., growing on *Cochlearia officinalis* and known from France, Greenland, and Spitsbergen. Accordingly he unites them and choses the name *P. eutremae* for the collective species. But as only cultural experiments

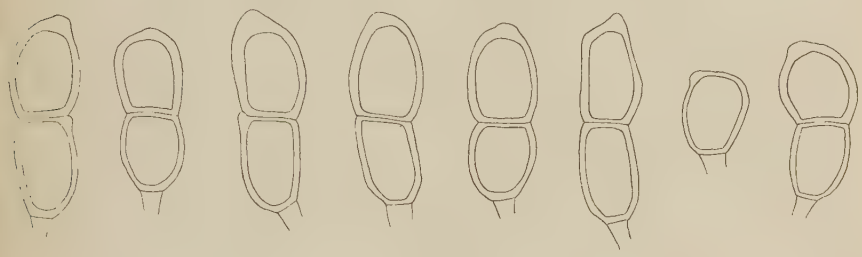


Fig. 1. *Puccinia eutremae* Lindr. Seven normal teleutospores and one mesospore. 625 ×.

can decide if they are physiologically identical and such remain to be done, I consider it safest to keep them separate provisionally.

The Spitsbergen material matches in all particulars the published descriptions of *P. eutremae*, and I have nothing to add to them, but as no illustration of the species was published, it may not be out of place to give some spore drawings (Fig. 1).

Upsala, Dec. 20th, 1932. *J. A. Nannfeldt.*

Till kännedomen om ekens förekomst och utbredning i vårt land.

För c:a 25 år sedan började jag vid skogsförsöksanstalten att samla material för en kartografisk framställning av de ädla lövträdens utbredning i vårt land. För ändamålet utsändes frågeformulär åtföljda av kartor till folkskolelärare, präster och skogskunnigt folk i södra och mellersta Sverige. Många och intressanta detaljuppgifter insamlades på detta sätt; alla iakttagelser inlades sedermera på kartor. Det visade sig emellertid ej möjligt att få uppgifterna så fullständiga, att de kunde användas för framställning av prickkartor, åskådliggörande utbredningsintensiteten i olika delar av landet. Materialet har emellertid då och då kommit till användning vid växtgeografiska undersökningar och förvaras alltjämt i skogsförsöksanstaltens arkiv, där intresserade forskare kunna studera detsamma.

År 1931 utkom Lindquists (1931) bekanta, på flygfotografering grundade bokkarta, som fyller ganska höga anspråk på noggrannhet och fullständighet. För de övriga ädla lövträden saknas ännu dylika detaljerade översiktskartor. Vår kännedom om deras relativa förekomst inom landets olika delar är därför ganska ofullständig. Denna brist kan emellertid åt-

minstone till en del fyllas genom den nyligen avslutade riksskogstaxeringen. Vid denna övertvärades landet av 10 meter breda bälten. Inom dessa undersöktes markens fördelning på olika ägoslag, såsom inägor, skogsmark etc. Inom bältena räknades och klavades träden och uttogos provträd efter vissa kvoter. Inom södra och mellersta Sverige med undantag av Dalarne gingo bältena i öster—väster. Avståndet var 5 km i Närke, Västmanland, Uppland, Södermanland, Dalsland, Västergötland, Östergötland, och Småland, 2 km på Gotland, 1 km på Öland och i Malmöhus län, i övriga delar av södra Sverige 2,5 km. I Värmland, som i detta sammanhang intresserar oss mindre, var bältesavståndet 6 km. Avståndet var beräknat på grundval av den erfarenhet, som vanns vid försökstaxeringen av Värmland år 1911, och var så avpassat, att man för olika län skulle erhålla tillräckligt noggranna bestämningar av skogsmarksareal, virkeskapital och tillväxt. Det har också visat sig, att man med dessa bältesavstånd erhållit resultat, som fylla alla praktiska anspråk på noggrannhet. Medelfelet på bestämningen av skogsproduktiv mark varierar sålunda för olika län från 0,6 %—3,6 %, på virkeskapitalet från 0,7 %—2,7 %, på tillväxten från 1,1 %—3,3 %.

Tab. I. — Areal skogsproduktiv mark och kubikmassa av ek inom olika län.

Län	Skogsproduktiv mark km²	Kubikmassa inom bark i m³
Stockholms	4,027	359,000
Uppsala	2,723	73,000
Södermanlands	3,433	328,000
Östergötlands	5,529	545,000
Jönköpings	6,561	372,000
Kronobergs	5,468	524,000
Kalmar Norra landstingsområde	3,434	744,000
Kalmar Södra » [1]	2,593	786,000
Öland	177	92,000
Gotlands	1,331	61,000
Blekinge	1,802	718,000
Kristianstads	2,618	805,000
Malmöhus	722	416,000
Hallands	2,131	591,000
Göteborgs och Bohus	1,696	313,000
Älvsborgs	6,656	492,000
Skaraborgs	3,608	263,000
Värmlands	12,318	9,000
Örebro	5,211	100,000
Västmanlands	3,687	27,000
	Summa	7,618,000 m³

[1] Exklusive Öland.

I sin förra året utkomna redogörelse har riksskogstaxeringsnämnden publicerat resultaten, uträknade med hänsyn till administrativa enheter, sålunda län eller länsdelar. Det lämpar sig emellertid även för bearbetning efter andra riktlinjer t. ex. för mera naturligt avgränsade större områden. En dylik bearbetning är dock en ganska omfattande och dyrbar historia. Redan i sitt nu föreliggande skick erbjuder emellertid bearbetningen åtskilligt av intresse ur andra synpunkter än de skogligt-ekonomiska. Sålunda finnas i de omfattande tabeller, i vilka riksskogstaxeringsnämnden nedlagt huvudresultaten av sina undersökningar, åtskilliga uppgifter om ekens förekomst i vårt land, som ej sakna sitt växtgeografiska värde. Resultaten meddelas som nämnt endast för län eller länsdelar, men även sådana kunna, som nedan visas, illustrera ekens förekomst i olika delar av landet. Innan jag går in på några detaljer, må emellertid framhållas, att man vid denna undersökning ej kunnat skilja på *Quercus robur* och *Quercus sessiliflora*. Detta kan ju även för en botanist av facket stundom erbjuda vissa svårigheter. Vid en dylik skogstaxering, som måste utföras efter ett visst schema och där alla observationsmoment måste vara väl avpassade efter varandra och utföras mekaniskt, kan en dylik fordran ej uppställas eller upprätthållas. De nedan meddelade uppgifterna hänföra sig därför till båda arterna, men torde i Sydvästsverige till stor del avse *Quercus sessiliflora*.

I tab. I meddelas uppgifter angående den skogsproduktiva markens storlek i olika län samt ekens virkeskapital i tusentals kbm. Till skogsproduktiv ha hänförts egentlig skogsmark, hagmark, ljunghedar, s. k. fäladsmarker och annan av ålder kal mark, som kan producera skog. Angående uppskattningen av ekens kubikmassa må anmärkas, att de relativa medelfelen äro avsevärt större än de, som beräknats för bestämningen av totala kubikmassan inom olika län, i vilken samtliga skogsträd ingå. Vidare bör observeras, att beräkningen av det enskilda provträdets kubikmassa är förenad med vida större svårigheter när det gäller ek än barrträd. Den ganska vackra och regelbundna gång, som man spårar i siffermaterielet, talar dock för att de gjorda uppskattningarna äro ganska goda. Uppgifterna om kubikmassan avse endast stamvirke inom bark, sålunda ej grenved. Slutligen torde böra anmärkas att träd i parker, trädgårdar och inom bebyggda områden ej medräknats. Landets totala ekförråd kan därför antagas vara något större än vad riksskogstaxeringen anger.

För att illustrera ekens relativa utbredning har jag beräknat kubikmassan samt antalet medelgrova (30—44,9 cm på bark vid brösthöjd i diameter) och grova ekar (45 cm på bark och därutöver vid brösthöjd), allt per 10 km² skogsproduktiv mark. En ek om 45 cm:s diameter vid brösthöjd har en omkrets av omkring 140 cm. En dylik uppfyller sålunda icke Sernanders (1926) fordringar på en jätteek. En sådan bör hålla en omkrets av minst 500 cm. Då i nedan anförda siffror i klassen grova ekar ingå samtliga ekar från 45 cm och uppåt, falla Sernanders jätteekar inom denna grupp. Enligt riksskogstaxeringen finns det c:a 1,109,000 grova ekar inom landet.

Vid den efterföljande framställningen har jag sökt ordna länen i bälten från väster till öster.

	Västmanlands län	Uppsala län	Stockholms län
Kubikmassa per 10 km² skogsproduktiv mark	70[1] m³	270 m³	890 m³
Antal medelgrova ekar per d:o	20 st.	170 st.	410 st.
Antal grova ekar » »	30 »	80 »	220 »

	Värmlands län	Örebro län	Södermanlands län
Kubikmassa per 10 km² skogsproduktiv mark	7 m³	190 m³	960 m³
Antal medelgrova ekar per d:o	—	90 st.	300 st.
Antal grova ekar » »	—	40 »	320 »

	Skaraborgs län	Östergötlands län
Kubikmassa per 10 km² skogsproduktiv mark	730 m³	990 m³
Antal medelgrova ekar per d:o	260 st.	520 st.
Antal grova ekar » »	140 »	230 »

	Göteborgs o. Bohus län	Älvsborgs län	Jönköpings län	N:a Kalmar[2] län
Kubikmassa per 10 km² skogsproduktiv mark	1,850 m³	740 m³	570 m³	2,170 m³
Antal medelgrova ekar per d:o . .	590 st.	370 st.	490 st.	1,080 st.
Antal grova ekar » » . .	150 »	90 »	120 »	260 »

	Hallands län	Kronobergs län	S:a Kalmar[2] län	Öland
Kubikmassa per 10 km² skogsproduktiv mark	2,770 m³	960 m³	3,030 m³	5,200 m³
Antal medelgrova ekar per d:o . .	920 st.	480 st.	1,380 st.	2,830 st.
Antal grova ekar » » . .	140 »	100 »	300 »	830 »

	Kristianstads län	Blekinge län
Kubikmassa per 10 km² skogsproduktiv mark	3,080 m³	3,980 m³
Antal medelgrova ekar per d:o	1,490 st.	1,510 st.
Antal grova ekar » »	290 »	410 »

	Malmöhus län	(Gotlands län)
Kubikmassa per 10 km² skogsproduktiv mark	5,760 m³	(460 m³)
Antal medelgrova ekar per d:o	3,100 st.	(340 st.)
Antal grova ekar » »	1,170 »	(120 »)

Om vi undantaga Gotland, som intager en särställning, spårar man i denna översikt en viss lagbundenhet. Ekens koncentration till kustområdena framträder starkt. Vidare märkes att eken inom samma breddgrad är rikare företrädd i de östra än i de västra kustlandskapen. Såväl med hänsyn till det totala virkeskapitalet av ek per 10 km² som med hänsyn till före-

[1] Avrundade siffror.

[2] Vid bearbetningen av riksskogstaxeringens resultat skildes på Kalmar läns norra och södra landstingsområden.

komsten av medelgrova och grova träd överträffar östra kusten den västra. Tilltagandet mot öster är ofta märkligt regelbundet, se t. ex. sträckan Västmanlands län—Stockholms län.

Av våra län är Malmöhus län i förhållande till skogsmarksarealen rikast på ek. Överhuvud märkes i denna översikt ett starkt tilltagande mot söder. Som nummer 2 kommer Öland, som nr 3 Blekinge, medan Kristianstads län och Kalmar läns södra landstingsområde tävla om 4:de platsen.

Några ord torde böra sägas om eken på Gotland. Ehuru den skogsproduktiva marken har vida större areal på Gotland än på Öland, har dock Öland vida mer ek än Gotland. Orsaken härtill torde vara att lövängarna i större utsträckning blivit uppodlade på Gotland än på Öland. En avsevärd del av den mark, som på Gotland räknats som skogsproduktiv mark, lämpar sig ej heller för ek. I den uppgivna arealen skogsproduktiv mark ingå hällmarkerna, som i regel äro bevuxna med tall. På Öland utgöres motsvarande marktyp av ren alvar och har räknats in bland impedimenten. Vid beräkningen av ek per 10 km² skogsproduktiv mark blir därför eken på Gotland tillbakaträngd i statistiskt avseende. Gotland är för övrigt den landsdel i Sverige, som är relativt rikast på tall. Av det totala virkeskapitlet utgör tallen 76 %, vilket är vida mer än i något annat svenskt län.

Ekens nuvarande förekomst och utbredning bestämmes av klimatet, kulturen och jordmånen. I dess koncentration mot kustområdena och framför allt mot de östra har man säkerligen att spåra klimatets inflytande. Vilka klimatfaktorer, som därvid äro verksamma, kan ej diskuteras i detta sammanhang. Såväl temperaturen som humiditetsgraden torde ha sin betydelse.

LITTERATUR.

Lindquist, B. (1931), Den skandinaviska bokskogens biologi. Skogsvårdsf. Tidskr. Bd. 29.

Riksskogstaxeringsnämnden (1932), Uppskattning av Sveriges skogstillgångar verkställd åren 1923–1929. — Statens offentliga utredningar. 1932: 26. Jordbruksdepartementet.

Sernander, R. (1926), Stockholms natur. — Uppsala.

Henrik Hesselman.

REFERAT.

Darlington, C. D., Recent Advances in Cytology. — J. & A. Churchill, 40 Gloucester Place, Portman Square, London W. 1, 1932. xviii + 559 sid., 66 tabeller, 109 figurer och 8 planscher. Pris 18 sh.

Kromosomcytologien har på de senaste 5 åren genomgått en revolutionerande förändring. I stället för att arbetet förut bedrevs mer eller mindre rent morfologiskt beskrivande, riktas nu alltmera huvudintresset åt en analys av kärnans konstitution och de iakttagbara förändringarnas verkliga natur. Orsaken till denna omsvängning får sökas dels i *Oenothera*-forskningens glänsande resultat, sedan antagandet av många arters strukturella hybriditet gjordes till arbetshypotes, dels i de framgångsrika försöken att påverka cellkärnan med radium- och röntgenstrålar. Dessa senare forskningar togo sin början med Mullers uppseendeväckande meddelande vid genetikerkongressen i Berlin 1927 och bedrivas nu parallellt med flera olika försöksobjekt. Av kanske största betydelse är dock den förståelse av kärnans utvecklingscykel och förhållande under reduktionsdelningen, som erhållits genom de från John Innes Hort. Inst. i London utgångna arbetena över kromosomernas parning under reduktionsdelningen i polyploider, och de härav dragna slutsatserna angående denna parnings egentliga natur.

Det kan därför hälsas med den största glädje, att en av denna institutions främsta medarbetare nu givit en översikt över denna forskningsriktnings resultat, ett rent jättearbete på grund av den redan så omfattande litteraturen på området. Darlington, som själv framlagt det kanske största observationsmaterialet, och vars arbeten på senare år alltmer gått i spekulativ, generaliserade riktning, är också sällsynt lämpad härför. Föreliggande arbetes främsta betydelse ligger i dess originalitet. Författaren lyckas med hjälp av ett fåtal uppställda generella antaganden bringa reda och översiktlighet i de så växlande observationerna. De viktigaste av dessa satser äro (fritt efter sid. 27): 1) Parning sker under zygotene endast mellan lika kromosomdelar, och homologa kromosomer igenkännas på att de kunna paras. 2) Enheten vid parning är kromomeren, och varje sådan har ursprungligen möjlighet till fritt val bland sina homologer. Dock är antalet partnerbyten begränsat, och därför är en viss kromomer beroende av sina närmaste grannars redan fullbordade parning. Satsen kan även uttryckas så, att på grund av kromosomens relativa styvhet endast de först

parade kromomererna hava ett fritt val mellan sina likar. 3) Att parningen bibehålles under metafas beror på förekomsten av partnerbyten, chiasmata, mellan de 4 dotterkromosomerna eller kromatiderna, som hålla dem tillsammans. Chiasmata bildas vid början av diplotene, genom att den nu fyrdubbla tråden till synes öppnar sig i olika plan. Deras antal är oftast proportionellt mot kromosomens längd, så att om denna längd är kort, kanske icke något chiasma bildas, och kromosomerna därför bli oparade i metafas. 4) Under zygotene föreligga parade kromosomer, från diplotene till metafas ha vi par av kromatider. Attraktion föreligger därför i alla stadier mellan parvisa trådar oberoende av deras verkliga natur. Med hjälp av de tre första satserna analyseras hybriderna i avseende på kromosomkonstitution, den fjärde är utgångspunkt vid förklaringen av reduktionsdelningens utveckling ur en somatisk delning.

Redan cytologiens definition på en hybrid är av allmänbiologiskt intresse. Den bör nämligen lyda sålunda (sid. 129): En zygot, som antingen uppstått genom förening av olika gameter eller giver upphov till skiljaktiga gameter. Det kan alltså inträffa (t. ex. *Oenothera*), att en F_1 mellan två av systematikens arter är mindre hybrid än dess föräldrar, och rena linjer ha i själva verket isolerats ur sådana hybriders avkomma.

Kapitlet om strukturella hybrider är ett av bokens viktigaste, emedan här för första gången en sammanställning göres av de observationer, som uppbära detta endast några år gamla begrepp, samt ett lyckat försök att kritiskt sovra och inordna dem efter enhetliga principer. I detta kapitel kommer man evolutionen och differentiationen direkt inpå livet.

En viktig avdelning utgör även problemet att finna den cytologiska motsvarigheten till genetisk crossing-over. I denna svåra fråga har författaren nu definitivt lämnat den »klassiska teorien», vars huvudtanke var, att segmentutbytet skedde genom kromatidens bristning och nyanordning tack vare spänningen i chiasmata i första delningens anafas. De direkt observerbara överkorsningarna (chiasmata) antogos alltså vara den primära orsaken till genetisk crossing-over. Den nya förklaringen, »the chiasmatype hypothesis», antager, att crossing-over (d. v. s. segmentutbyte) äger rum mellan kromatider från olika kromosomer vid platsen för ett blivande chiasma. När trådarna sedan gå isär parvis under diplotene måste nämligen antagas, att det är de 2 kromatiderna från samma moderkromosom, som hålla ihop. Resultatet måste tydligen bliva ett chiasma. I förhållande till den »klassiska» teorien har orsak och verkan omkastats. Till stöd för den nya hypotesen har ett stort antal olika observationer och resultat sammanställts, som, dels utan några speciella antaganden utöver de vedertagna föreställningarna bevisa, att segmentutbyte verkligen äger rum, när crossing-over observeras genetiskt, och endast då, dels även under vissa sannolika antaganden visa, var och när utbytet sker, samt dels slutligen under mera vidlyftiga antaganden visa, hur utbytet försiggår. Den första gruppen har största allmänna intresse; ett utbyte av kromosomdelar har alltså direkt iakttagits i de individ (bananfluga, majs), som samtidigt genom sitt yttre visade, att kopplingen här undantagsvis upplösts för 2 annars kopplade gener, medan deras syskon med fortfarande koppling mellan dessa gener ej lidit någon synbar kromosomförändring.

I detta samband kan den gamla stridsfrågan, om reduktionen sker under första eller andra delningen, beröras. Som alla parade kromosomer måste ha undergått crossing-over, blir den första delningen reduktionell endast för de delar av kromosomen, vilka ej överkorsats eller lidit dubbel crossing-over, men ekvationell för sådana, som berörts 1 gång. Attraktionskonstriktionen är utgångspunkt för crossing-over såväl som för de vid delningen aktiva krafterna, och de närmast denna belägna partierna av kromosomen (där crossing-over är sällsynt) delas reduktionellt, medan partier bortom 1 cross-overvärdes avstånd (= 50 centimorgan) från konstriktionen hava ekvationell delning, och efter passerande av punkten 2 cross-overvärden är första delningen återigen oftast reduktionell. De hittills motstridande resultaten från olika håll få härigenom sin förklaring.

Arbetets sista kapitel upptages av ett djärvt, men underhållande utkast till utvecklingens möjliga förlopp ur cytologisk-genetisk synpunkt. Det är föga risk, att läsaren skall förväxla författarens tankegång här med säkra fakta, men denna del är å andra sidan en källa för uppslag till framtida undersökningar.

Tyvärr uppvisar framställningen genomgående en massa slarvfel, särskilt äro refererade arbetens årtal misshandlade. Dock bifogas en oklanderlig bibliografi om c:a 950 nummer, särskilt värdefull genom att de senaste årens litteratur nästan fullständigt upptagits.

Sammanfattande kan sägas, att kromosomanalysen vuxit ut till en självständig vetenskap, som, stödjande sig på egna postulat och arbetsmetoder, nått vittgående resultat. Att dessa i stort överensstämma med närstående ämnens (genetik, utvecklingslära, systematik) slutsatser, bådar gott för kommande samarbete.

Botaniska Institutionen, Uppsala. *H. G. Bruun.*

Schnarf, Karl, Vergleichende Embryologie der Angiospermen. — viii + 354 sid. med 75 bilder i texten. Borntraeger, Berlin 1931. Pris häftad 33 Mark, bunden 35 Mark.

I en tidigare handbok (Embryologie der Angiospermen, 1929) har Schnarf sammanställt hithörande litteratur ur rent embryologisk synpunkt. I föreliggande arbete söker författaren däremot sammanställa ungefär samma material ur systematiska och fylogenetiska synpunkter. Embryologins ställning till angiosperm-systematiken anges ligga däri, att den erbjuder en rad kännetecken och egenskaper, som väsentligen kunna bidraga till uppbyggandet av angiospermernas system. Efter en kort allmän avdelning följer därför bokens huvuddel i systematisk uppställning, efter Wettsteins system.

I den allmänna delen behandlas först pollenbildningen samt därefter fröämnenas och embryosäckarnas uppkomst och utveckling, befruktning, endospermbildning och embryo. Variabiliteten hos de viktigaste embryologiska karaktärerna genomgås i korta drag, varvid förf. då och då deklarerar sin egen uppfattning beträffande de embryologiska resultatens systematiska tillämpningar. Exempelvis anses chalazogamin vara systematiskt betydelsefull, medan uppgifterna om endospermet betecknas som

motsägande. Generella slutsatser beträffande det sistnämnda kunna därför icke dragas men väl emellanåt slutsatser av betydelse inom begränsade systematiska grupper.

I den speciella delen genomgås var familj för sig, varvid materialet ordnas under samma rubriker som i allmänna delen: pollen, fröämne, honarkespor, embryosäck, befruktning, endosperm, embryo och abnorm fortplantning. Under sistnämnda rubrik ställas olika former av apomixis. Den speciella delen upptar större delen av boken. Dess huvuduppgift anges vara att klargöra, i vad mån de enskilda familjerna och ordningarna äro enhetliga i embryologiskt avseende. Jämförelser mellan olika ordningar förekomma endast undantagsvis. Förf:s omdömen och slutsatser förefalla försiktiga. Särskilda litteraturanvisningar under varje familj, jämte den allmänna litteraturförteckningen i slutet, öka i hög grad bokens användbarhet som uppslagsverk. Registret omfattar endast växtnamn (ordningar, familjer och släkten).

Otto Heilborn.

Zirkle, G., Some forgotten Records of Hybridization and Sex in Plants, 1716—1739. — The Journal of Heredity, Vol. 23, Number 11. 1932.

Den framstående fysiologen J. von Sachs utgav 1875 sin »Geschichte der Botanik». Denna bok har alltsedan sin tillkomst varit den källa, ur vilken skriftställarna på den historiska botanikens område mer eller mindre okritiskt öst sitt huvudsakligaste vetande. Författaren till ovanstående arbete har ofta anledning att påvisa Sachs' partiskhet för allt tyskt och förhärligande av J. G. Koelreuter samt hans bagatellisering av engelska och amerikanska forskares insatser, och för oss svenskar äro ju Sachs' kittsligt nedsättande uttalanden om C. von Linné välbekanta. Zirkle drager fram ur glömskan en rad undersökningar över växternas pollinering och bastardering, som Sachs antingen icke haft kännedom om eller avfärdat med några gåpord. Härnedan följer en av Zirkle publicerad kronologisk tabell, som av referenten utfyllts med en del upplysningar från författarens text.

1676. — N. Grew lämnar till Royal Society en redogörelse för sin och Sir Thomas Millingtons åsikt, att ståndarna äro växtens hanliga organ, och att pollenkornen äro växtens sädesceller.

1694. — R. J. Camerarius redogör för sina experiment, som visade, att pollen är nödvändigt för fröutvecklingen hos *Mercurialis*, *Morus*, *Ricinus* och *Zea Mays*.

1703. — Moreland påvisar vissa påverkningar av pollenkornen hos fröämnena.

1714. — C. J. Geoffry påvisar, att fertila frön ej utvecklas utan pollen hos *Zea Mays* och *Mercurialis*.

1716. — Cotton Mather lämnar i ett brev av den 24 sept. 1716 till den framstående botanisten och apotekaren J. Petiver i London en redogörelse för vindpollination och varietetskorsningar hos *Zea Mays*

och likheten hos några korsningsprodukter med hanplantorna. Dessa iakttagelser redogör Mather även för i sitt 1721 utkomna arbete Religio Philosophica: or the Christian Philosopher.

1717. — R. Bradley påvisade, att om ståndarna bortplockades hos *Tulipa*, så erhöllos inga frön. Han framvisade spontana hybrider hos varieteter av *Primula auricula* och *Pyrus Malus*.

1717. — Thomas Fairchild framställer den första artificiella hybriden och visar, att avkomlingarna efter *Dianthus caryophyllus*, korsad med *D. barbatus*, likna båda föräldrarna. Bradley redogör för Fairchilds experiment i New Improvements of Planting and Gardening, London 1717.

1721. — Ph. Miller iakttog insektpollination hos *Tulipa* och redogör därför i ett den 6 oktober 1721 daterat brev till R. Bradley och i ett den 19 oktober till P. Blair skrivet brev, vars innehåll Blair publicerade i Philosophical Transactions of Royal Society (31: 215—24), London 1721. Miller hade även iakttagit hybridisering mellan olika kålsorter (*Brassica*), som växt bredvid varandra.

1723. — C. von Linné utförde i Stenbrohult experimentet att för varje dag, allteftersom nya blommor framkommo, avlägsna de ståndarförande blommorna hos en gurkväxt (*Cucurbita pepo*). Följden var, att ingen enda gurka utväxte ur de kvarlämnade honblommornas pistiller.

1724. — Paul Dudley beskrev vindpollinering och varietetskorsning hos *Zea Mays*.

1735. — James Logan visade genom isoleringsexperiment, att pollen är nödvändigt för frösättning hos *Zea Mays*.

1739. — John Bartram uppger i ett brev till Wm. Byrd, att han hade korsat *Lychnis*-arter och fått en hybridogen avkomma, och att han hoppades kunna framställa nya, hortikulturellt framstående former.

1749. — J. G. Gleditsch pollinerade en palm (*Chamaerops humilis*) i Berlin med pollen från en hanlig palm i Leipzig och erhöll då frö.

1750. — Haartmann anser sig kunna indentifiera naturliga hybrider inom släktena *Veronica, Delphinium, Saponaria* o. a.

1761. — J. G. Koelreuter framställer artificiella hybrider hos släktena *Nicotiana, Dianthus, Matthiola* m. fl.

Uppsatsen innehåller även en del utdrag och citat ur brev mellan dessa forskare och andra vetenskapsmän och gynnare av deras vetenskap samt en utförlig bibliografi.

Erik Söderberg.

SAMMANKOMSTER 1932.

Vetenskapsakademien.

Den 13 januari.

Till införande i Arkiv för Botanik antogos: »Zur Morphologie der *Plagiocystia verrucosa* III» av fil. dr. A. v. Klinckowström; »Zur Flechtenflora des südlichsten Lapplands (Åsele Lappmark) I» av fil. mag. Gunnar Nilsson Degelius.

Den 10 februari.

Till införande i Arkiv för Botanik antogs: »Drogen aus dem Kamerun-Gebiete III» av professor C. G. Santesson.

Den 24 februari.

Till införande i Arkiv för Botanik antogs: »Lichenes orae Sibiriae borealis» av lektor G. O. A:n Malme.

Den 9 mars.

För resor inom Sverige i botaniskt syfte utdelades följande understöd:

e. o. amanuens Börje Åberg 100 kr. för fortsatt undersökning över vegetationen i en serie högmossesjöar inom centrala Småland;

e. o. amanuens Torsten Wikén 100 kr. för fortsatt undersökning av den högre vegetationens kvalitativa och kvantitativa sammansättning och zonation i en oligotrof urbergssjö i Anebodaområdet, Småland;

fil. stud. Nils Dahlbeck 200 kr. för fortsatta studier över de västskånska strandängarna;

fil. kand. K. G. Ridelius 200 kr. för algologiska studier vid Gotlands kuster av de övre litorala algsamhällena;

fil. mag. Alf Liljefors 200 kr. för insamlande på Gotland och Öland samt i Blekinge av cytologiskt material.

Ur Hierta-Retziusfonden utdelades för botaniska undersökningar följande understöd:

fil. lic. Sven Thunmark 1,050 kr. för fortsatt undersökning över grönalgernas och cyanophycéernas ekologiska och geografiska förhållanden i södra och mellersta Sverige;

fil. stud. Olov Gelin 800 kr. för fortsatt och utvidgad undersökning av partiella aposporin hos *Coreopsis*;

lektor Helge Stenar 500 kr. för studier över apogami hos några norrländska växter (huvudsakligen *Calamagrostis*);

docent Göte Turesson 3,000 kr. för en undersökning över våra nordiska växtarters invandring.

Det meddelades, att Krokska kommittén tillerkänt jägmästaren Gottfrid Lidman ett Kroks stipendium å 500 kr. för växtgeografiska undersökningar i Ytterhogdals socken i Hälsingland, samt

fil. stud. Gunnar Wistrand ett Kroks stipendium å 500 kr. för floristisk undersökning av ett område inom Arvidsjaurs socken i Pite lappmark.

Till införande i Arkiv för Botanik antogs: »Beiträge zur Kenntnis der Mikromycetenflora der Provinz Skåne» av docent C. Hammarlund.

Den 13 april.

Till införande i Arkiv för Botanik antogos: »Die von E. L. Ekman (†) gesammelten Koniferen» av docent Rudolf Florin; »Die Algenflora der Provinz Härjedalen» av fil. mag. Gösta Cedergren.

Den 27 april.

Till införande i Arkiv för Botanik antogs: »Parthenogenesis in der Gattung *Calamagrostis*» av lektor H. Stenar.

Den 11 maj.

Till införande i Arkiv för Botanik antogs: »Asclepiadaceae austroamericanae praecipue andinae» av lektor G. O. Arn Malme.

Den 1 juni.

Till införande i Acta Horti Bergiani antogs: »Chromosomenzahlen in der Gattung *Valerianella* nebst einiger systematischen Bemerkungen» av amanuens Ivar Elvers.

Den 26 oktober.

Till införande i Akademiens Handlingar antogs: »Über einige neue oder wenig bekannte asiatische *Ephedra*-Arten der Sect. *Pseudobaccatae* Stapf» av docent R. Florin.

Till införande i Acta Horti Bergiani antogs: »*Nymphaea Daubenyana*. Eine zytologische Studie» av fil. stud. Olof E. V. Gelin.

Den 7 december.

Fil. kand. Th. Arwidsson tilldelades det Beskowska stipendiet.

Till införande i Arkiv för Botanik antogs: »Lycochloa, eine neue Gramineen-Gattung aus Syrien» av professor G. Samuelsson.

Botaniska Sektionen av Naturvetenskapliga Studentsällskapet i Uppsala.

Den 13 september.

Professor N. Svedelius demonstrerade ett tjugutal olika *Antirrhinum*-mutanter, som under sommaren 1932 odlats i Botaniska trädgården och som erhållits som gåva från prof. E. Baur i Müncheberg.

Fil. stud. N. Hylander höll ett föredrag med titeln »*Geranium deprehensum* identifierad».

Nämnda art, beskriven av Erik Almquist 1916 som *G. bohemicum* **deprahensum* och av Lindman 1926 upphöjd till species, hade vid granskning av litteratur och herbariematerial visat sig tillhöra den av Shuttleworth urskilda *G. Perreymondii;* denna åter kunde redan 1896 Burnat, med stöd av Lamarcks originalexemplar, identifiera med *G. lanuginosum* Lam. (1786), vilket namn således bör användas i stället för »*deprehensum*». Från den visserligen mycket snarlika *G. bohemicum* är den väl skild genom en rad säkra morfologiska karaktärer, vartill kommer att de båda arterna ej ha samma geografiska utbredning; i fråga om denna torde dock mycket ännu vara osäkert. *G. lanuginosum* är hittills endast känd från Medelhavsländerna (nordligast väl i Frankrike: Dep. Var); *G. bohemicum* är i stort sett östeuropeisk. Även arternas utbredning inom Sverige synes vara olika; alla av föredr. hittills kända säkra lokaler för *G. lanuginosum* (därav några ännu ej publicerade) ligga inom ett område utmed östkusten: Kalmar län —Uppland.

Amanuens G. Lohammar demonstrerade levande material av *Bidens radiatus* Thuill. från Värmland.

Professor E. Melin demonstrerade levande exemplar av en form av lingon med vita bär, insamlad av tullförvaltare Bolling vid Ultuna.

Den 24 september.

Utfärd till Ultuna.

Fil. lic. R. Torssell och Dr. Phil. G. Giöbel lämnade en översikt över de vetenskapliga arbeten, som bedrivas vid Ultuna Lantbruksinstitut, Sveriges Utsädesförenings filial och Svenska Betes- och Vallföreningen.

Fil. lic. R. Torssell demonstrerade olika vetesorters motståndskraft mot svartrosten, enligt försök, som utförts vid Sveriges Utsädesförenings filial.

Fil. lic. R. Torssell demonstrerade vidare de till Ultuna Lantbruksinstitut hörande försöksfälten.

Dr. Phil. G. Giöbel demonstrerade Svenska Betes- och Vallföreningens försöksfält och institution.

Den 11 oktober.

Professor E. Melin höll ett med talrika ljusbilder illustrerat föredrag om »De senaste undersökningarna över Orchidéernas svampsymbios».

Docent K. V. O. Dahlgren lämnade en del meddelanden om *Zostera*'s embryologi och demonstrerade i samband härmed mikroskopiska preparat av pollen m. m. från *Zostera marina.*

Fil. mag. Gunnar Degelius demonstrerade exemplar av den sällsynta laven *Cladonia incrassata* Flk., insamlade vid Växjö av lektor Brundin och stud. Mårtensson.

Den 25 oktober.

Trädgårdsmästare Enoch Svensson höll ett med talrika ljusbilder illustrerat föredrag om sin studieresa till botaniska trädgårdar i utlandet sommaren 1932.

Den 8 november.

Fil. mag. G. B. E. Hasselberg höll föredrag om »Slid- och stipelbildningar hos familjen *Loganiaceae*».

Docent J. A. Nannfeldt förelade första häftet av den nya tidskriften Friesia.

Docent K. V. O. Dahlgren refererade S. J. Wellensiek, Statistical data regarding the botanical literature of 1930 with a general discussion, Rec. Trav. Bot. Néerl. 1931.

Den 22 november.

Fil. kand. K. G. Ridelius höll föredrag om »Några märkligare algfynd från Gotland». (Jfr K. G. Ridelius, Några märkligare havsalgfynd från Gotland, Sv. Bot. Tidskr. 1933, H. 1.)

Direktör I. Örtendahl demonstrerade av honom från Sydvästafrika hemförda och i Botaniska trädgårdens växthus odlade representanter för släktena *Ornithogalum, Hoodia, Caralluma, Lithops* och *Fenestraria* samt en sydvästafrikansk Ricciacé, som uppdragits ur sporer i Uppsala.

Den 6 december.

Fil. kand. Ragnhild Grundell höll ett med talrika ljusbilder illustrerat föredrag om »Anatomien hos *Myrothamnus flabellifolia* Welw.». — Föredraget kommer att tryckas.

Fil. mag. Sten von Malmborg refererade fjärde delen av A. H. R. Buller, Researches on Fungi, London 1931.

Docent K. V. O. Dahlgren höll ett av ljusbilder och preparat belyst föredrag om embryologien hos *Echinodorus macrophyllus* och *Sagittaria sagittifolia*. Särskilt framhöll föredr., att i embryosäckens basaldel hos *Echinodorus* avgränsas en plasmarik cellbildning, vars kärna hypertrofieras. Även hos vår *Sagittaria sagittifolia* förekommer ett s. k. *Helobiae*-endosperm, i likhet med vad Schaffner och Cook sedan gammalt uppgivit för ett par andra arter av släktet.

IN MEMORIAM.

Selim Birger.

* $^{18}/_{2}$ 1879 † $^{17}/_{10}$ 1931.

Selim Birger Gotthard Andersson föddes i Ystad tisdagen den 18 februari 1879. Hans föräldrar voro ingenjören vid Ystads mekaniska verkstad Carl Johan Andersson och dennes maka Eva Charlotta Malmström. Han var något mer än 13 år yngre än brodern Gunnar, som i motsats till Selim behöll familjenamnet. Rysk-turkiska kriget 1877—78 och det glänsande försvaret av Plevna hade gjort Turkiet populärt. Turkiska namn blevo kända och använda i vårt land, och så fick gossebarnet namnet Selim. Föräldrarna flyttade efter några år till Eslöv, där Selim tillbragte de första skolåren, varemot gymnasieklasserna genomgingos i Lund. Läx- och skoltvånget tilltalade icke Selims sinne, som mest var stämt för friluftsliv i naturen, växtsamlande och dylikt. Han blev icke någon glänsande skolyngling, men lärde sig tidigt att se med egna ögon och ha en egen välgrundad uppfattning i många ting. Studentexamen tog han 22 maj 1897. Den följande sommaren ägnades åt botaniska strövtåg genom olika delar av Skåne samt åt en längre resa till

södra Finland, varvid även Petersburg besöktes. Rikliga växtsamlingar gjordes. Då han på hösten samma år skulle trycka växtetiketter för bytet, fann han det bekvämast att ändra namn genom att antaga dopnamnet Birger till släktnamn. Namnförändringar voro på den tiden ej förenade med några större formaliteter.

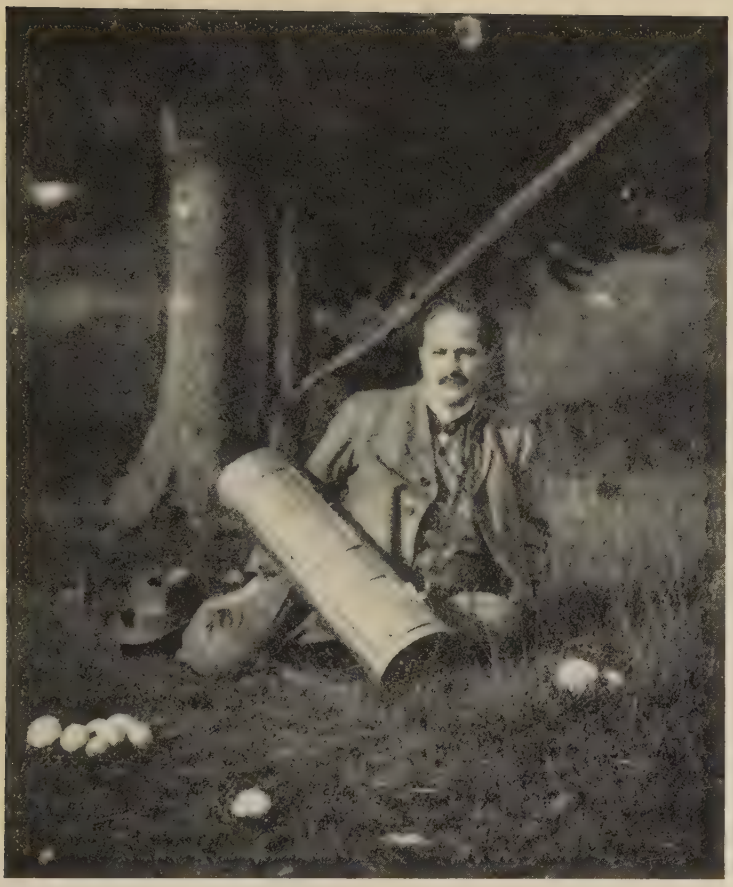
På hösten 1897 inskrevs Birger som student vid Lunds universitet, där han började sina studier för den då obligatoriska medicinsk-filosofiska examen, vanligen kallad medikofilen. Fria botaniska studier, växtbyte och exkursioner lockade honom mer än ett regelbundet examensarbete. Medikofilen togs därför ej förrän i september 1899. Samma höst flyttade han med föräldrarna till Stockholm. Studierna för medicine licentiaten kommo därför i huvudsak att förläggas till Karolinska institutet, där han avlade med. kandidatexamen den 16 jan. 1904 och med. licentiatexamen den 13 mars 1909. Efter tjänstgöring som amanuens vid S:t Görans sjukhus i Stockholm under den berömde professor Welander och en tids studier på kliniker i Wien började han i november 1911 privatpraktik i Stockholm som specialist på hud- och könssjukdomar. Han tjänstgjorde även som amanuens på S:t Görans sjukhus. Som läkare blev han mycket anlitad, och hans klientkrets var, framför allt innan hans krafter brötos, mycket omfattande.

Selim Birger var sålunda läkare. Hans ungdomskärlek var emellertid botaniken, och denna blev han trogen livet igenom. Som naturforskare och botanist utmärktes han framför allt av det skarpa ögat, det brinnande, oegennyttiga intresset, ihärdigheten och den utomordentliga samlarfliten.

Under Lundaåren — både som skolgosse och ung student — kom han i nära beröring med botanisterna i denna stad. Det floristiska intresset var där livligt, Areschoug var ju själv florist, den då unge Murbeck utförde vid denna tid många av sina banbrytande arbeten. Även mera fysiologiskt inställda forskare såsom Lidforss voro floristiskt intresserade. I denna miljö fick Selim Birger sin botaniska inställning. Han blev floristen, samlaren och växtgeografen.

Selim Birger debuterade som botanisk författare redan 1897, sålunda samma år han tog studentexamen, med en liten skildring, betitlad: Snäckgärdet och dess flora, en av Skandinaviens rikaste växtplatser, publicerad i tidskriften Kamraten. Hans första försök som botanisk författare var sålunda en populär liten uppsats, avsedd att väcka intresset för växtvärlden. Detta slags författarskap fortsatte han sedan livet igenom. I flera tidskrifter och andra publikationer strödde han omkring sig korta vegetationsskildringar, notiser om växtfynd etc. till nytta och nöje för växtsamlaren, floristen eller älskaren av växtvärlden. Hit höra bl. a. sådana uppsatser som Fjällfloran kring Sylhyddan, Rügen som exkursionsort för svenska botanister samt hans talrika skildringar av landskapets växtvärld i Svenska Turistföreningens resehandböcker eller i det geografiska uppslagsverket Sverige.

Selim Birgers stora arbetsförmåga gjorde emellertid, att han trots trägna medicinska studier och omfattande läkarepraktik även hann samla sig till genomförandet av större, arbetskrävande uppgifter. Vegetationen och floran i Pajala socken med Muonio kapellag i arktiska Norrbotten, Om



Selim Birger på exkursion å Yxlan i Stockholms skärgård 1923.

Härjedalens vegetation, Härjedalens kärlväxter m. fl. arbeten vittna om omfattande undersökningar, trägna studier och stor samlarflit. De utgöra samtliga mycket viktiga bidrag till kännedomen om Norrlands flora och vegetation. Sin mest betydande insats på det växtgeografiska området gjorde han då han tillsammans med brodern Gunnar utgav det klassiska verket: Den norrländska florans geografiska fördelning och invandringshistoria. De utmärkta kartor, som utgöra en av detta arbetes allra värdefullaste delar, äro i väsentlig grad grundade på av Selim hopbragt material.

Sysslandet med växtgeografiska frågor förde Selim Birger över till studiet av växternas spridningsmedel. Han gjorde sålunda omfattande iakttagelser över den endozoiska fröspridningen genom fåglar samt över saltvattnets inverkan på fröns groning. Den senare undersökningen är av ett betydande värde, då han kan påvisa, att vatten av Atlantens salthalt

kan förstöra groningsförmågan hos många frön, medan den hos andra ökas. Fortsatta studier på detta område vore synnerligen önskvärda.

Invandringshistoriska spörsmål tog han också upp till behandling. Sålunda skrev han, stödd på en stor samling historiska lokaluppgifter, en synnerligen läsvärd avhandling om *Elodea canadensis*' och *Matricaria discoidea*'s uppträdande i Sverige. I arbetet: De 1882—1886 nybildade Hjälmaröarnas vegetation, fortsatte han de av Callmé och Grevillius påbörjade studierna över florans och vegetationens utveckling på den genom Hjälmarsänkningen nyskapade marken. Callmé fann år 1886 113 arter på de nybildade skären, Grevillius år 1892 194 och Selim Birger åren 1903 och 1904 202 arter. Genom detta mycket viktiga arbete har en värdefull länk knutits i det ännu aktuella studiet över dessa öars vegetationsutveckling.

När den svenska sydpolsexpeditionen under Otto Nordenskiölds ledning återkom till Sverige i januari 1904, funnos viktiga och dyrbara delar av samlingarna kvar på Falklandsöarna. Det gällde att få dessa hem, snabbt och på ett fullt betryggande sätt. Selim Birger hade nyss avlagt medicine kandidatexamen, han erhöll och mottog uppdraget att resa dit ner. Efter att ha lämnat Stockholm den 20 januari anlände han till Port Stanley på Falklandsöarna den 18 februari, där han stannade c:a 14 dagar. Samtidigt med att han ombesörjde de stora samlingarnas ompackning och omsorgsfulla emballering, studerade han ivrigt vegetationen kring Port Stanley. På grundval av dessa sina studier offentliggjorde han 1906 i Englers botanische Jahrbücher ett arbete: Die Vegetation bei Port Stanley auf den Falklandsinseln. Trots besökets korthet fann han sju för öarna nya inhemska arter samt 29 nya ruderatväxter och andra av människan införda arter; antalet kända arter på öarna ökades med nära 30 %. Han hann också samla material till en skildring av växtsamhällena på ön.

De nu nämnda arbetena torde vara de viktigaste, som Selim Birger publicerat. Men skildringen av honom såsom botanist och växtgeograf skulle vara ofullständig, om man ej redogjorde för hans arbete på så att säga den inre fronten. Han blev med åren en samvetsgrann, vaken och ytterst ivrig samlare av alla uppgifter om växters förekomster inom Skandinavien och främst i vårt land. Han upplade för ändamålet ett omfattande kortregister, i vilket han från olika håll i litteraturen sammanförde uppgifter om olika växtlokaler. Vänner och bekanta delgåvo honom sina fynd, och hans hem blev med tiden centralpunkten för sammanförandet av floristiskt växtgeografiska uppgifter. Utom det omnämnda kortregistret upplade han också en samling kartor, på vilka han intecknade arternas utbredning, varvid varje art fick sitt eget kartblad. Ursprungligen torde denna omfattande registrering ha upplagts med tanke på ett arbete om Norrlands fjällflora och på ett av brodern planerat arbete om Skandinaviens vegetation, avsett för samlingsverket: Die Vegetation der Erde. Intet av dessa arbeten kom som bekant till utförande, men samlingarna av lokaluppgifter kommo många gånger till användning vid utarbetandet av växtgeografiska avhandlingar t. ex. Sterners, Almquists, Hård av Segerstads m. fl. kända och uppskattade verk. Detta utomordentligt värdefulla regis-

terverk med kort och kartor ingår i den gåva till Riksmuseets botaniska avdelning, som här nedan omtalas.

Selim Birger lärde på senare år känna professor V. Rosendahl, som bekant flitig samlare av ormbunkar. När denne dog 1918, synes Birger ha ärvt hans intresse för ormbunkar. Han började allt ivrigare samla dessa växter. Efterkrigstidens abnorma valutaförhållanden satte honom också i stånd att för överkomliga priser från utlandet, framför allt från Tyskland, förvärva stora och värdefulla samlingar. Samlandet och studiet av dessa växter blev hans käraste sysselsättning under senare år, häråt ägnade han sin fritid, genom byte, genom vänners förmedling och genom köp ökades hans samlingar alltmera. Vid hans död torde hans ormbunkssamling ha varit den största i privat ägo, dess omfattning uppskattades till c:a 20,000 exemplar. Även litteratur behandlande ormbunkar blev föremål för hans samlariver.

Selim Birger var en person med ett utpräglat intresse för människor, hans personliga bekantskapskrets var mycket omfattande, framför allt kände han botanister och andra naturforskare. Även här kom hans samlarnit till uttryck. Porträtt, karikatyrer, tidnings- och tidskriftsnotiser, nekrologer, allt som rörde hans botaniska vänner samlades och ordnades med samma flit, noggrannhet och omsorg som uppgifterna om växtlokaler. Hans personhistoriska intresse visade sig också i hans författarskap. Han var en flitig författare av botanistnekrologer; med kärlek och förståelse tecknade han sina vänners liv, han kände dem väl, deras resor, deras samlingar och deras skrifter.

I Svenska Botaniska Föreningen ingick han som medlem under dess första år och tillhörde från och med 1915 föreningens redaktionskommitté.

Selim Birgers omfattande samlingar av skandinaviska och extraskandinaviska växter, av floristisk och växtgeografisk litteratur samt hans registerverk över arternas utbredning ha såsom gåva av honom och hans maka, Signe Birger, överlämnats till Riksmuseets botaniska avdelning, ormbunkssamlingarna på vissa villkor till dess paleobotaniska, samlingarna av botanistporträtt och biografiska notiser om botanister till Bergianska stiftelsen. Härigenom komma dessa viktiga samlingar att alltjämt bli till nytta för svensk botanisk forskning.

Selim Birgers verksamhet som botanist, som författare och samlare bär i hög grad prägeln av det hängivna, oegennyttiga arbetet. För honom var botaniken icke något medel att komma sig fram, icke heller att göra sig bemärkt. Han älskade botaniken för dess egen skull, för den njutning, som de botaniska strövtågen skänka, som samlandet innebär, för tjusningen att få en överblick över en arts utbredning, dess utvecklingshistoria och dess öden. Känslan att utföra ett nyttigt och gagneligt arbete var honom nog. Hans vänkrets var omfattande. Med den fina förståelsens uddiga humor såg han på sina vänners svagheter och egenheter, med vännens kärlek beundrade han deras starka och goda sidor. I botanisternas krets lämnar han ett stort tomrum. En fin egenartad personlighet, en hängiven forskare och en vän, i vilken intet svek var, gick med honom ur tiden.

Henrik Hesselman.

Selim Birgers utgivna skrifter.

Förteckning upprättad av Hellen Améen Malmström.

1897. Snäckgärdet och dess flora. En af Skandinaviens rikaste växtplatser. — [Tidn.] Kamraten. 1897, s. 182—183 (+1 karta).
1900. Fjällfloran kring Sylhyddan. — Sv. turistfören. årsskr. 1900, s. 275—283.
» Några bilder från Skanör och Falsterbo. — Ibid. 1900, s. 163—174.
1901. Till Städjan på det sista skidföret. — Ibid. 1901, s. 285—291.
1902. Från Grangärde till Mälaren i kanot. — Ibid. 1902, s. 100—112.
» På eldsläckning i Jämtland. — Ibid. 1902, s. 332—341.
1903. Genom Hälsingland och Orsa Finnmark. — Ibid. 1903, s. 284—293.
1904. Vegetationen och floran i Pajala socken med Muonio kapellag i arktiska Norrbotten. — Arkiv f. botanik. Bd. 3: N:o 4. 1904. 117 s. +7 tavl.
1905. De 1882—1886 nybildade Hjälmaröarnas vegetation. — Ibid. Bd. 5: N:o 1. 1905. 152 s.+12 tavl.
» En sammanväxning mellan tvenne furor [invid Ljusnan]. — Skogsvårdsf. tidskr. Årg. 3 (1905), s. 445—446.
1906. Bidrag till Hälsinglands flora. — Bot. not. 1906, s. 81—84.
» Die Vegetation einiger 1882—1886 entstandenen Inseln. — Engler's Bot. Jahrb. Bd. 38 (1906), s. 212—232.
» Die Vegetation bei Port Stanley auf den Falklandsinseln. — Ibid. Bd. 39 (1906), s. 275—305.
1907. Om Tuber Salep. Om saleprötternas slemceller. — Arkiv f. botanik. Bd. 6: N:o 13. 1907. 13 s.
» Rügen som exkursionsort för svenska botanister. — Sv. bot. tidskr. Bd. 1 (1907), s. 364—372.
» Tillägg till Pajala sockens flora. — Bot. not. 1907, s. 69—73.
» Tvenne sällsynta skandinaviska Gentiana-hybrider. — Sv. bot. tidskr. Bd. 1 (1907), s. 126—127.
» Über den Einfluss des Meerwassers auf die Keimfähigkeit der Samen. — Beiheft z. Bot. Centralbl. Bd. 21 (1907). Abt. 1: H. 3, s. 263—280+1 tab.
» Über endozoische Samenverbreitung durch Vögel. — Sv. bot. tidskr. Bd. 1 (1907), s. 1—31.
1908. Härjedalens kärlväxter. Utg. med understöd af Kungl. Vetenskapsakademien. Stockholm 1908. 96 s.
» Lillhärrdal. — Sv. turistfören. årsskr. 1908, s. 41—56.
» Om Härjedalens vegetation. — Arkiv f. botanik. Bd. 7: N:o 13. 1908. 136 s. + 13 tavl.
» Über die Resorption der unlöslichen Quecksilberpräparate bei intramuskulärer Injektion. — Nord. med. arkiv. 1908. Abt. 2: H. 2: N:o 9. 16 s.
» Växtlokaler från Skåne, Småland och Uppland. — Bot. not. 1908, s. 215—221.
» [Referat.] Betänkande rörande åtgärder till skydd för vårt lands natur och naturminnesmärken. Sthm 1907. — Ymer. Årg. 28 (1908), s. 87—90.

1908. [Referat.] H. Conwentz, Beiträge zur Naturdenkmalpflege. H. 2. Bericht über die staatliche Naturdenkmalpflege in Preussen im Jahre 1907. — Ymer. Årg. 28 (1908), s. 434—435.

» [Referat.] K. R. Kupffer, Über die angebliche Giftigkeit der »Blaubeeren» und »Krähenbeeren». (Korrespondenzblatt des Naturforschervereins zu Riga. Bd. 49 (1906). — Sv. bot. tidskr. Bd. 2 (1908), s. (22)—(23).

» [Referat.] Mitteilungen des Sächsischen Provinzialkomitees für Naturdenkmalpflege, 1908, heft 1. ..... — Ymer. Årg. 28 (1908), s. 435—436.

1909. Bidrag till Pite lappmarks flora. — Bot. not. 1909, s. 257—274.

» Elodea canadensis' och Matricaria discoideas utbredning i Sverige. Föredrag. — Sv. bot. tidskr. Bd. 3 (1909), s. (202).

» Jebrenjokkstugan. Svenska turistföreningens yngsta stuga. — Sv. turistfören. årsskr. 1909, s. 373—375.

» Trädgård och åker i Härjedalen. — Trädgården, 1909. 12 s.

» Växtlokaler från Norrland och Dalarne. — Sv. bot. tidskr. Bd. 3 (1909), s. (143)—(158).

» [Referat.] E. Collinder, Medelpads flora. Upps. o. Sthm 1909. — Ibid. Bd. 3 (1909), s. (89)—(91).

1910. I Åsele, Lycksele och Pite lappmarker. — Sv. turistfören. årsskr. 1910, s. 331—345.

» Kulturen och växternas vandringar. — Ymer. Årg. 30 (1910), s. 65—87. — I mycket hopdragen form i Studentföreningen Verdandis Tidningsartiklar. Ups. Nya Tidn. A.-B. tr. 1911. (2 spalt.)

» Om förekomsten i Sverige af Elodea canadensis L. C. Rich. och Matricaria discoidea DC. — Arkiv f. botanik. Bd. 9: N:o 7. 1910. 32 s. + 3 tavl.

» [Referat.] H. Conwentz, Beiträge zur Naturdenkmalpflege. Häftena 3 och 4. Berl. 1909 och 1910. — Ymer. Årg. 30 (1910), s. 312—313.

» [Referat.] Einar Lönnberg, Om renarne och deras lefnadsvanor. — Erik Bergström och Thore Fries, Anteckningar till karta öfver renbetesmarkerna ofvan barrskogsgränsen inom Karesuando och Jukkasjärvi norr om Torneträsk. Upps. 1909. — Ibid. Årg. 30 (1910), s. 316—319.

» [Referat.] Sveriges natur. Svenska naturskyddsföreningens årsskrift 1910, utg. af Th. Högdahl. Sthm 1910. — Ibid. Årg. 30 (1910), s. 311—312.

» [Referat.] N. Wille, Om Naturens Mindesmærker og deres Bevarelse. (Det norske Geogr. Selsk. Aarbog 1909, s. 1—24.) — Ibid. Årg. 30 (1910), s. 312.

1911. Über die Gonorrhae der Frauen. Eine statistische Studie. — Archiv f. Dermatologie u. Syphilis. Bd. 106 (1911), s. 43—64.

» Växtvärlden [i Värmland och Dal]. — Sv. turistfören. resehandb. 19, s. 10—11, 173—174.

» [Referat av F. Kølpin Ravn.] Något om växtsjukdomars bekämpande i Nordamerika. — Pop. naturv. revy. Årg. 1 (1919), s. 259—261.

» [Referat.] Sven Ekman, Norrlands jakt och fiske. Norrländskt handbibliotek. 4. Upps. 1910. — Ymer. Årg. 31 (1911), s. 188—193.

1912. [Tills. med Gunnar Andersson.] Den norrländska florans geografiska fördelning och invandringshistoria. Med särskild hänsyn till dess sydskandinaviska arter. Upps. o. Sthm 1912. 416 s. (Norrländskt handbibliotek. 5.)

» Kebnekaisetraktens flora. Ett bidrag till kännedomen om floran i öfversta delen af Kalixälfvens dal. — Sv. bot. tidskr. Bd. 6 (1912), s. 195—217.

» Naturskyddsrörelsen i Sverige. — Sv. turistfören. årsskr. 1912, s. 129—145.

» Utbredningen af Scirpus parvulus Roem. & Schult i Skandinavien. — Sv. bot. tidskr. Bd. 6 (1912), s. 608—618.

» Växtvärlden [i Södermanland och Närke]. — Sv. turistfören. resehandb. 20, s. 14—15, 191—194.

» [Referat.] Carl Flensburg, Studier öfver frossan och de sannolikaste orsakerna till dess successiva aftagande och så godt som fullständiga upphörande i Sverige under sistförflutna sekel (tr. i Hygiea 1911). — Ymer. Årg. 32 (1912), s. 239—242.

» [Referat.] Sveriges natur. Svenska naturskyddsföreningens årsskrift 1911, utg. af Th. Högdahl. Sthm 1911. — Ymer. Årg. 32 (1912),

» s. 112—113.

» [Referat.] Thor Högdahl, Naturskydd i Sverige. Sthm 1910. — Ymer. Årg. 32 (1912), s. 112.

1913. Botaniska iakttagelser på Stora Karlsö .... 1906. — B. Schnittger, Grottan Stora Förvar på Stora Karlsö. 1913. Not. 2 på s. 7—9.

» Fall von Nagelveränderungen bei Syphilis. — Verhandl. d. II. Kongresses d. Nordisch Dermatolog. Vereins zu Stockholm 1913 och Nord. med. arkiv 1913.

» Om frossan i Sverige. — Pop. naturv. revy. Årg. 3 (1913), s. 68—73.

» Växtvärlden [i Jämtlands län]. — Sverige. Geogr., top., stat. beskrivn. utg. af O. Sjögren. D. 6, s. 294—296.

» Växtvärlden [i Norrlands södra kustlandskap]. — Sv. turistfören. resehandb. 11. 2:a uppl., s. 6—10.

» Växtvärlden [i Uppland och Västmanland]. — Ibid. 21, s. 10—13, 164—165.

» Gösta Lång. * 19/8 1875, † 16/6 1912. — Sv. bot. tidskr. Bd. 7 (1913), s. 216—217.

» [Referat.] Rennie W. Doane, Insekter och sjukdomar. Öfvers. o. bearb. af Ivar Trägårdh. Sthm 1912. — Ymer. Årg. 33 (1913), s. 197—201.

1914. Stockholmstraktens botaniska utforskande. — Andersson, G. m. fl., Stockholmstraktens växter. 1914, s. xx—xxxi.

1915. Växtvärlden [i Västergötland]. — Sv. turistfören. resehandb. 22, s. 20—26.

» [Tills. med T. V[estergren.] Carl Gustaf Westerlund. * 22/6 1864, † 25/5 1914. — Sv. bot. tidskr. Bd. 9 (1915), s. 383—384.

1916. Carl von Linnés och Elias Fries' barndomshem. Några utdrag ur litteraturen. — Sv. turistfören. årsskr. 1916, s. 136—149.

» Kläder af fnöske. — Sv. bot. tidskr. Bd. 10 (1916), s. 100—101.

1916. Växtvärlden [i Östergötland]. — Sv. turistfören. resehandb. 23, s. 17—22.
» Florentin Behm. * 27/6 1838, † 15/11 1915. — Sv. bot. tidskr. Bd. 10 (1916), s. 280—282.
» [Referat.] Holmboe, Jens, Kristtornen i Norge. — Ibid. Bd. 10 (1916), s. 106—108.
1917. Växtvärlden [i Småland och Öland]. — Sv. turistfören. resehandb. 16. 2:a uppl., s. 20—32.
» Växtvärlden [i Värmland och Dal]. — Ibid. 19. 2:a uppl., s. 17—19.
» Per Gustaf Emanuel Theorin. * 4/11 1842, † 8/11 1916. — Sv. bot. tidskr. Bd. 11 (1917), s. 410—413.
» Edvard Welander. * 4/3 1846, † 28/1 1917. — Allm. sv. läkartidn. 1917: N:o 7. 12 s.
1918. Växtvärlden [i Bohuslän]. — Sv. turistfören. resehandb. 17. 2:a uppl., s. 1—17.
» Växtvärlden [i Halland]. — Ibid. 17. 2:a uppl., s. 199—203.
» Thor Axel Edvard Petersohn. * 15/11 1857, † 17/11 1916. — Sv. bot. tidskr. Bd. 12 (1918), s. 429.
» Per Svensson. * 3/7 1839, † 13/3 1917. — Ibid. Bd. 12 (1918), s. 427—428.
» [Referat.] Erik Modin, Gamla Tåsjö. Anteckningar om hembygden. Örebro 1916. — Ymer. Årg. 38 (1918), s. 295—296.
1919. Växtvärlden [i Västernorrlands län]. — Sverige. Geogr., top., stat. beskrivn. utg. af O. Sjögren. D. 6, s. 452—456.
» Henrik Viktor Rosendahl. * 12/12 1855, † 11/8 1918. — Sv. bot. tidskr. Bd. 13 (1919), s. 228—236.
» Johan Axel Hugo Samzelius. * 8/1 1867, † 1/5 1918. — Ibid. Bd. 13 (1919), s. 363—365.
» Pehr Wilhelm Strandmark. * 26/1 1841, † 1/7 1918. — Ibid. Bd. 13 (1919), s. 362—363.
» Thorild Wulff. * 1 april 1877, † september 1917. — Ymer. Årg. 39 (1919), s. 58—67.
1921. Växtvärlden [i Norrbottens lappmarker och kustland]. — Sv. turistfören. resehandb. 25, s. 13—24.
» Erik Collinder. * 21/7 1848, † 16/2 1920. — Sv. bot. tidskr. Bd. 15 (1921), s. 285—286.
1922. Skånes växtvärld. — Sv. turistfören. resehandb. 13. 3:e uppl., s. 1—10.
» Växtvärlden [i Västerbottens län]. — Sverige. Geogr., top., stat. beskrivn. utg. af O. Sjögren. D. 6, s. 667—672.
» Växtvärlden [i Västergötland]. — Sv. turistfören. resehandb. 22. 2:a uppl., s. 19—25.
1923. [Tills. med V. Wigert.] Fredrik Johan Björnström. — Sv. biogr. lexikon. D. 4, s. 715—718.
» Västmanlands och Närkes växtvärld. — Ibid. 29, 4 s.
1924. Smålands växtvärld. — Sv. turistfören. resehandb. 31, 6 s.
» Södermanlands växtvärld. — Ibid. 30, 2 s.
1925. Växtvärlden [i Blekinge]. — Ibid. 18, s. 3—7.
» Växtvärlden [i Bohuslän]. — Ibid. 17. 3:e uppl. 5 s.
» Växtvärlden [i Halland]. — Ibid. 17. 3:e uppl. 5 s.

1925. Växtvärlden [på Öland]. — Ibid. 32, s. 3—8.
» [Med bidrag av O. T. Hult.] Olof Bromelius. — Sv. biogr. lexikon. D. 6, s. 387—391.
» Johan Browallius. [Mindre bidrag]. — Ibid. D. 6, s. 471.
» [Referat.] Strandberg, James, Huden och hudens sjukdomar. — Sv. läkartidn. 1925. 2 s.
1926. Cryptogamma crispa (L.) R. Br. i Bohuslän. [Av S. B.] — Sv. bot. tidskr. Bd. 20 (1926), s. 67.
» Per Dusén. * 4/8 1855, † 22/1 1926. — Ibid. Bd. 20 (1926), s. 77—85.
1927. Per Dusén. — Bericht. d. deutsch. bot. Ges. Bd. 44 (1926), s. (81)—(87), [tr. 1927].
» Anders Axel Wilhelm Lund. * 8/8 1839, † 18/12 1925. — Sv. bot. tidskr. Bd. 21 (1927), s. 118—119.
» Per Wilhelm Wiström. * 4/7 1865, † 21/6 1926. — Ibid. Bd. 21 (1927), s. 119—121.
1928. Erik Carl Johan Cederstråhle. — Sv. biogr. lexikon. D. 8, s. 111—113.
1929. Erik Collinder. — Ibid. D. 8, s. 748—750.
» Sven Johan Enander. — Ymer. Årg. 49 (1929), s. 97—102.
» Johan August Holm. * 28/8 1849, † 6/8 1928. — Sv. bot. tidskr. Bd. 23 (1929), s. 286—288.
» Karl Johansson * 1/6 1856 i Öggestorp, Jönköpings län, † 20/9 1928 i Stockholm. — Lustgården. Årg. 10 (1929), s. 205—207.
1930. Anders Dahl. — Sv. biogr. lexikon. D. 9, s. 548—551.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1933. Bd. 27, H. 2.

SVAMPAR FRÅN GOTLAND OCH ÖLAND.

AV

A. G. ELIASSON.

I efterföljande uppsats lämnas en förteckning på de svampar, som jag insamlat på våra båda siluröar, Gotland och Öland. De rikhaltigaste insamlingarna äro för Gotlands vidkommande gjorda under sommaren 1929, för Öland åter under somrarna 1915 och 1928. Ett fåtal arter ha även anträffats under exkursioner med lärjungarna i elementarläroverken i Kalmar och Visby, där jag tjänstgjort, vid det förra under läsåret 1905—06 och 1914—15, vid det senare under läsåren 1906—09.

Både Gotland och Öland ha ju på grund av sin rikedom på för vårt land mera sällsynta, kalkälskande växter haft stor dragningskraft på botanisterna, i synnerhet dem, som ägnat sig åt fanerogamernas studium. Men en större rikedom på värdväxter bör ju ock ingiva förhoppning om förekomsten av en rikhaltig svampflora, varför de båda öarna även haft besök av åtskilliga av vårt lands mykologer. Dock ser det ut, som om det varit först på de sista femtio åren, som intresset för Gotlands och Ölands »småsvampar» (micromyceter) blivit väckt. Ty i de arbeten av Lagerheim (Uredineæ Herbarii Eliæ Fries. — Tromsø Museums Aarshefter 17, 1894. Tromsø 1895) och Starbäck (Studier i Elias Fries' svampherbarium. I. »Sphæriaceæ imperfecte cognitæ». — Bihang till K. Sv. Vet.-Akad. Handl. Band 19. Afd. III. N:o 2. Stockholm 1894), som båda hänföra sig till i Elias Fries' herbarium befintliga »småsvampar», har jag ej kunnat påträffa en enda uppgift om att där omnämnda svampexemplar blivit insamlade på någon av

de båda öarna, utan om insamlandet ägt rum i vårt land, så har det nästan uteslutande skett i Femsjö socken eller i trakten kring Uppsala.

Den, som först kom på tanken att undersöka micromycetfloran på Gotland och Öland, tycks ha varit Juel, som redan år 1883 besökte den förstnämnda ön, men även sedermera besökt såväl denna ö som Öland, men, som det förefaller, ej publicerat sina fynd från den sistnämnda ön. Sommaren 1887 besöktes båda öarna av Lars Romell, men hans samlingar därstädes tyckas ha gått till bytesföreningar och ej omnämnts i svamplitteraturen. Året därpå, 1888, vistades Starbäck på Öland och insamlade därstädes en större mängd ascomyceter, däribland en del nya arter. På 1890-talet fann Eriksson *Puccinia pygmaea* n. sp. på Öland. Men den, som helt säkert mest bidragit till utforskandet av den gotländska micromycet-floran, är Vestergren, vilken såsom född och uppväxt på ön hade såväl det största intresset som ock den bästa möjligheten att taga kännedom om hembygdens svampflora. År 1896 utkom en redogörelse för de svampfynd, som han sommaren året förut gjort på Gotland. Och denna följdes under de följande åren av andra med uppgifter om därstädes gjorda fynd av svampar. En stor del av dessa svampar ha utdelats i det av honom utgivna exsickatet: »Micromycetes rariores selecti». En annan gotlänning, Hj. Petersson, har ock givit bidrag till kännedomen om sin hemös svampflora, men hans intresse sträckte sig endast till myxomyceterna. Hans fynd omnämnas, åtminstone till en del, av Robert Fries (1899 och 1912) i dennes arbeten över Sveriges myxomyceter. Utom Vestergren gives det även många andra, som lämnat uppgift på å Gotland och Öland funna svampar. Men dessa uppgifter äro ofta framkomna i andra hand, hämtade ur herbarier eller litteraturen, men ej grundade på fynd, gjorda av författarna själva. Av sådana kunna nämnas Du Rietz (1912), som gjort det intressanta fyndet av *Phragmidium Andersoni* på Öland; vidare Eriksson (1922), som funnit några nya uredineer på gräs å Öland. Thore C. E. Fries (1912 och 1918) omnämner några *Geaster*-arter från Gotland och Öland, och detsamma är fallet med Mörner (1928 och 1931). Gäumann (1918) meddelar, att *Peronospora calotheca* anträffats på Gotland å *Asperula tinctoria*, och Henning (1915) uppgiver, att den för sädesodlingen skadliga och för honom förhatliga *Berberis*-busken finnes på Gotland. Lagerheim (1909 *a* och *b*) redogör även för en del svampars förekomst

på Öland, däribland *Oidium quercinum*, som enligt honom skulle ha anträffats därstädes för första gången i vårt land. Lind (1908) känner till förekomsten av *Herpobasidium filicinum* på både Gotland och Öland och har själv på den senare ön funnit några *Gloeosporium*-arter och bland dem även en ny, som fått namn efter ön. Om några enstaka svampfynd lämnas vidare uppgifter av Lindfors (1913 och 1915), Nannfeldt (1931) efter Vestergren (1896) samt Palm (1911 och 1915); den förstnämnde om *Uromyces ambiguus* och *Pithya cupressina* från Gotland, Nannfeldt om *Drepanopeziza salicis* och den sistnämnde om *Ustilago Luzulae* från Öland, funnen därstädes av Lagerheim, samt om några *Urophlyctis*-arter från båda öarna.

De arter, som jag i den för mig tillgängliga svamplitteraturen ej funnit omnämnda som insamlade här i landet och som jag således har anledning antaga, att de äro nya för vårt land, ha betecknats med *, varjämte dagen för deras påträffande även angivits.

Hymenomycetes.

Exobasidium Vaccinii-Myrtilli (Fckl) Juel. *Vaccinium Myrtillus* L. Böda Oelandiae.

Uredineae.

**Aecidium lampsanicola* Tranzschel. *Lapsana communis* L. »Höjden» prope Borgholm (4/7 1928).

Coleosporium Campanulae (Pers.) Lév. *Campanula rapunculoides* L. Visby.

C. Euphrasiae (Schum.) Wint. *Euphrasia Odontites* L. Färjestaden.

C. Melampyri (Reb.) Kleb. *Melampyrum pratense* L. Borgholm et Färjestaden.

C. Senecionis (Pers.) Fr. *Senecio vulgaris* L. Färjestaden.

C. Sonchi (Pers.) Lév. *Sonchus arvensis* L. Borgholm et Färjestaden; Visborg prope Visby. — *Sonchus asper* (L.) All. Visborg prope Visby. — *Sonchus oleraceus* L. Visby.

C. Tussilaginis (Pers.) Lév. *Tussilago Farfara* L. Eriksöre in paroecia Torslunda Oelandiae; Visby.

Cronartium flaccidum (A. et S.) Wint. *Cynanchum Vincetoxicum* (L.) R. Br. Snäckgärdet prope Visby. — *Paeonia officinalis* Retz. Visby, in horto botanico et ad Jakobsberg in paroecia Follingbo Gotlandiae.

Gymnoconia Peckiana (Howe) Trotter. I. *Rubus saxatilis* L. Jakobsberg in paroecia Follingbo Gotlandiae.

Gymnosporangium clavariaeforme (Jacq.) DC. I. *Crataegus Oxyacantha* L. Kolstad prope Borgholm. — III. *Juniperus communis* L. Infra Galgberget ad Visby.

G. juniperinum (L.) Fr. I. *Sorbus Aucuparia* L. Borgahage prope Borgholm. — *Sorbus fennica* (L.) Fr. Snäckgärdet prope Visby (8/9 1906). — *Sorbus scandica* (L.) Fr. Byerum in paroecia Böda Oelandiae.

Bladen av *Sorbus scandica* hade vid insamlandet den 10 juli endast pyknider utvecklade, varför bestämningen kanske ej är fullt tillförlitlig.

G. tremelloides Hartig. I. *Pyrus Malus* L. Stora Vede in paroecia Follingbo Gotlandiae; Solliden prope Borgholm.

Hyalopsora Polypodii (Pers.) Magnus. *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh. »Höjden» prope Borgholm.

Melampsora Euphorbiae (Schub.) Cast. *Euphorbia Peplus* L. Visby.

M. Evonymi-Caprearum Kleb. I. Syn. *Caeoma Evonymi* (Gmel.) Schroet. *Evonymus europaea* L. »Höjden» prope Borgholm.

M. Helioscopiae (Pers.) Cast. *Euphorbia Helioscopia* L. Visby.

M. Hypericorum (DC.) Wint. *Hypericum perforatum* L. Borgahage et Köping prope Borgholm.

M. Larici-pentandrae Kleb. *Salix pentandra* L. Färjestaden.

M. Lini (Ehrenb.) Lév. *Linum catharticum* L. Galgberget ad Visby; Kolstad prope Borgholm; Byerum in paroecia Böda Oelandiae.

M. repentis Plowr. I. Syn. *Caeoma Orchidis* (Mart.) Wint. *Orchis mascula* L. Möllstorp prope Färjestaden.

M. Rostrupii Wagner. I. Syn. *Caeoma Mercurialis-perennis* (Pers.) Wint. *Mercurialis perennis* L. Borgholm.

M. salicina Lév. *Salix cinerea* L. Etelhem Gotlandiae.

M. vernalis Niessl. *Saxifraga granulata* L. Skälsö prope Visby; Färjestaden.

Melampsoridium betulinum (Pers.) Kleb. *Betula verrucosa* Ehrh. Färjestaden.

Ochropsora Sorbi (Oudem.) Diet. I. Syn. *Aecidium leucospermum* DC. *Anemone nemorosa* L. Ljugarn Gotlandiae; Hästnäs prope Visby; Björnhovda in paroecia Torslunda Oelandiae; Borgholm et Färjestaden.

Phragmidium Potentillae (Pers.) Karst. II, III. *Potentilla argentea* L. Runsbäck in paroecia Torslunda Oelandiae. — *Potentilla incana* Fl. d. Wett. Visborg prope Visby. — *Potentilla verna* L. Kungsladugården prope Visby; Borgholm.

P. Rubi (Pers.) Wint. *Rubus caesius* L. Färjestaden, Borgholm, Köping Oelandiae. — *R. fruticosus* L. Färjestaden.

P. Rubi-saxatilis Liro. III. *Rubus saxatilis* L. Jakobsberg prope Visby.

P. Sanguisorbae (DC.) Schroet. *Poterium Sanguisorba* L. Snäckgärdsbaden prope Visby; Borgholm.

P. subcorticium (Schrank.) Wint. *Rosa canina* L. Kolen prope Visby; Kungsladugården prope Borgholm; Färjestaden. — *Rosa gallica* L. Borgholm.

P. tuberculatum J. Müller. *Rosa rubiginosa* L. Köping Oelandiae.

Puccinia Absinthii DC. *Artemisia Absinthium* L. Borgholm et Färjestaden. — *Artemisia vulgaris* L. Visby; Borgholm.

P. Acetosae (Schum.) Körn. *Rumex Acetosa* L. Färjestaden. — *Rumex Acetosella* L. Färjestaden.

Såsom vanligt anträffades endast uredosporer, oaktat insamlingen gjordes i september månad.

Puccinia Actaeae-Agropyri E. Fisch. *Triticum caninum* L. Kungsladugården prope Borgholm.

P. Aegopodii (Schum.) Mart. *Aegopodium Podagraria* L. Visby; Borgholm.

P. Arrhenatheri (Kleb.) Erikss. I. *Berberis vulgaris* L. Visby, extra murum orientalem; Borgholm, in silva arcis; in clivis Köpinge Oelandiae. — II, III. *Avena elatior* L. Visby, extra murum orientalem.

P. Bardanae Corda. *Lappa tomentosa* (Mill.) Lam. Färjestaden.

P. Baryi (B. et Br.) Wint. *Brachypodium silvaticum* (Huds.) Roem. et Sch. Borgholm.

P. bullata (Pers.) Wint. *Cnidium venosum* (Hoffm.) Koch. Borgholm.

P. Carduorum Jacky. *Carduus crispus* L. Visby, Borgholm, ad arcem. — *Carduus nutans* L. Tryggesta prope Borgholm.

Den sistnämnda värdväxten torde såsom sådan vara ny för vårt land.

P. Caricis (Schum.) Reb. I. *Urtica dioica* L. Kolstad prope Borgholm.

P. Centaureae Mart. *Centaurea Scabiosa* L. Visby; Borgholm.

P. Chaerophylli Purt. *Anthriscus silvestris* (L.) Hoffm. Borgholm; Köping Oelandiae; Borg in paroecia Algutsrum Oelandiae (I—III). — *Myrrhis odorata* (L.) Scop. Bergdala prope Borgholm (I—III).

P. Chondrillae Corda. Syn. *Puccinia Prenanthis* (Pers.) Lindroth. *Lactuca muralis* (L.) D. Don. Bergdala et »Höjden» prope Borgholm.

P. Cichorii (DC.) Bell. *Cichorium Intybus* L. Borgholm.

P. Cirsii Lasch. *Cirsium acaule* (L.) Scop. Färjestaden.

P. Cirsii-lanceolati Schroet. *Cirsium lanceolatum* (L.) Scop. Borgholm et in clivis Köpinge Oelandiae.

P. coronata Corda. II, III. *Aira caespitosa* L. Borgholm. — *Triticum repens* L. Solliden prope Borgholm.

Om kronrosten på *Aira caespitosa* hör hit eller till *Puccinia Lolii* Niels, är enligt Sydow (Uredineen I, sid. 705) ovisst. Aecidier på *Rhamnus Frangula* har jag ej anträffat i Borgholmstrakten, men dylika på *Rhamnus cathartica* förekommo däremot i mängd på flera ställen därstädes, varför det är större sannolikhet för att formen på *Aira* hör till *Puccinia Lolii*.

P. fusca (Pers.) Wint. *Anemone nemorosa* L. Ljugarn et Vestkinde Gotlandiae; Snäckgärdet prope Visby; Färjestaden. — *Pulsatilla pratensis* (L.) Mill. Stora Vede, Österby et Gustavsvik prope Visby.

Den senare formen går ock under namn av *Puccinia Pulsatillae* Rostr.

P. Galii Schw. *Galium verum* L. Kolen prope Visby.

P. graminis Pers. I. *Berberis vulgaris* L. Snäckgärdet prope Visby; Borgholm et Köpinge Oelandiae. — II, III. *Agrostis vulgaris* With. Borgholm. — *Dactylis glomerata* L. Snäckgärdet prope Visby. — *Poa compressa* L. Borgholm. — *Triticum repens* L. Snäckgärdet prope Visby; Borgholm.

P. Hieracii (Schum.) Mart. *Hieracium* sp. Kolen et Snäckgärdet prope Visby.

P. Hypochaeridis Oudem. *Hypochaeris radicata* L. Färjestaden.

P. Jaceae Otth. *Centaurea Jacea* L. Infra Galgberget ad Visby; Borgholm.

Puccinia Junci (Strauss) Wint. I. *Sonchus arvensis* L. var. *maritimus* Wg. Borgholm. — II, III. *Juncus Gerardi* Lois. Borgholm.

P. Lampsanae (Schultz) Fckl. II, III. *Lapsana communis* L. Ljugarn et Visby Gotlandiae; Borgholm; Nyköpinge in paroecia Köping Oelandiae.

P. Lolii Niels. I. *Rhamnus cathartica* L. Snäckgärdet prope Visby; Borgholm; Byerum in paroecia Böda Oelandiae. — II, III. *Avena elatior* L. Kolen prope Visby; Borgholm. — *Festuca arundinacea* Schreb. Visby; Borgholm.

P. Malvacearum Mont. *Althaea rosea* (L.) Cav. Visby, in horto botanico. — *Malva silvestris* L. Visby, in horto botanico; Färjestaden. — *Malva vulgaris* Fr. Visby.

P. Menthae Pers. II, III. *Calamintha Acinos* (L.) Clairv. Borgholm. — *Clinopodium vulgare* L. Stora Vede in paroecia Follingbo Gotlandiae. — *Mentha aquatica* L. Hästnäs et Galgberget prope Visby.

P. obscura Schroet. II. *Luzula campestris* (L.) DC. Borgholm.

P. Opizii Bubák. I. *Lactuca muralis* (L.) D. Don. »Höjden» prope Borgholm.

P. perplexans Plowr. I. *Ranunculus acer* L. Borgholm. — II, III. *Alopecurus pratensis* L. Borgholm.

P. Petroselini (DC.) Lindr. *Aethusa Cynapium* L. Binger prope Visby; Kungsladugården prope Borgholm.

P. Phlei pratensis Erikss. et Henn. *Phleum pratense* L. Borgholm et Färjestaden.

P. Phragmitis (Schum.) Körn. *Phragmites communis* Trin. Borgholm.

P. Pimpinellae (Strauss) Link. I—III. Ljugarn et Visby Gotlandiae; Borgholm.

P. Poarum Niels. I. *Tussilago Farfara*. Kolen prope Visby; Solliden prope Borgholm. — II, III. *Poa nemoralis* L. Kungsladugården prope Borgholm.

P. Polygoni-amphibii Pers. *Polygonum amphibium* L. f. *terrestris* Reich. Borgholm; Skogsby in paroecia Torslunda Oelandiae.

P. Porri (Sow.) Wint. II, III. *Allium Schoenoprasum* L. Kungsträdgården prope Borgholm. — *Allium vineale* L. Borgholm, prope pharum.

P. Pruni-spinosae Pers. I. Syn. *Aecidium punctatum* Pers. *Anemone ranunculoides* L. Borgholm; Stora Rör Oelandiae. — II, III. *Prunus spinosa* L. Kaffetorpet prope Borgholm.

P. Pulsatillae Kalchbr. f. *Pulsatillarum* Bubák. *Pulsatilla pratensis* (L.) Mill. Köping prope Borgholm.

P. pygmaea Erikss. *Calamagrostis epigejos* (L.) Roth. Borgholm.

P. Ribesii-Caricis Kleb. I. *Ribes alpinum* L. Solliden prope Borgholm.

P. silvatica Schroet. I. *Taraxacum officinale* (Web.) Wigg. Vible prope Visby.

P. suaveolens (Pers.) Rostr. *Cirsium arvense* (L.) Scop. Hästnäs et Snäckgärdet prope Visby; Färjestaden et Borgholm.

P. Taraxaci (Reb.) Plowr. *Taraxacum officinale* (Web.) Wigg. Snäckgärdet prope Visby; Färjestaden et Borgholm.

P. Tragopogi (Pers.) Corda. *Tragopogon pratensis* L. Hästnäs et Galgberget prope Visby; Borgholm; Möllstorp in paroecia Torslunda Oelandiae.

Puccinia uliginosa Juel. I. *Parnassia palustris* L. Köping Oelandiae.

Av *Carex*-arter syntes endast *C. hirta* L. och *C. panicea* L. till i närheten av insamlingsplatsen.

P. Violae (Schum.) DC. *Viola arenaria* DC. Vestkinde Gotlandiae. (I). — *Viola canina* L. Snäckgärdet prope Visby (I). — *Viola hirta* L. Långlöt et Borgholm Oelandiae (I—III). — *Viola odorata* L. Kungsladugården prope Borgholm (II, III). — *Viola Riviniana* Rchb. Kolen prope Visby (II, III); Borgholm et Stora Rör Oelandiae. (I); Färjestaden et Köping Oelandiae (II, III).

Pucciniastrum Pirolae (Karst.) Schroet. *Pyrola secunda* L. Jakobsberg in paroecia Follingbo Gotlandiae.

Triphragmium Filipendulae (Lasch.) Pass. *Spiraea Filipendula* L. Snäckgärdet prope Visby; Borgholm; Byerum in paroecia Böda Oelandiae.

På Borgholmsexemplaret, taget den 28 sept. 1925, visade teleutosporerna ett mycket växlande utseende. Utom dylika med normalt utseende, som ju voro vanligast förekommande, funnos sådana med tre rum i rad efter varandra, ja till och med en spor med ett enda rum och av klubblik form anträffades. Även en fyra-rummig spor iakttogs och tvårummiga sporer sågos också.

T. Ulmariae (Schum.) Link. *Spiraea Ulmaria* L. Borgholm.

Uromyces Acetosae Schroet. I—III. *Rumex Acetosa* L. Borgholm, prope pharum.

U. Alchemillae (Pers.) Lév. *Alchemilla vulgaris* L. (coll.). Ljugarn Gotlandiae; Borgholm; Björnhovda in paroecia Torslunda Oelandiae.

U. Anthyllidis (Grev.) Schroet. *Anthyllis Vulneraria* L. Borgholm.

U. Armeriae (Schlecht.) Lév. II, III. *Armeria elongata* (Hoffm.) Koch. Köping prope Borgholm.

U. Behenis (DC.) Unger. I—III. *Silene inflata* (Salisb.) Sm. Kolen prope Visby; Borgholm.

U. Dactylidis Otth. I. *Ranunculus bulbosus* L. Galgberget prope Visby; Köping prope Borgholm. — II, III. *Dactylis glomerata* L. Borgholm.

Om aecidiet på *Ranunculus bulbosus* hör hit, är naturligtvis ovisst, då intet kulturförsök blivit gjort, men det är sannolikast.

U. Ervi (Wallr.) West. *Ervum hirsutum* L. Borgholm.

U. Fabae (Pers.) d. By. II, III. *Vicia Cracca* L. Infra Galgberget ad Visby. — *Vicia sativa* L. Färjestaden. — *Vicia sepium* L. Kaffetorpet prope Borgholm.

U. Ficariae (Schum.) Lév. *Ficaria verna* Huds. Galgberget prope Visby; Möllstorp et Björnhovda in paroecia Torslunda Oelandiae; Borgholm.

U. Gageae G. Beck. *Gagea lutea* (L.) Kerr. Borgholm et Stora Rör Oelandiae.

U. Geranii (DC.) Otth. et Wartm. II, III. *Geranium silvaticum* L. Kungsladugården prope Visby.

**U. Kabatianus* Bubák. II. *Geranium pyrenaicum* L. Johnshill prope Visby ($^5/_9$ 1907). Eftersöktes förgäves år 1929; lokalen sannolikt förstörd genom bebyggelsen.

U. Pisi (Pers.) Wint. II. *Pisum arvense* L. Färjestaden ($^{11}/_9$ 1914).

U. Poae Rabh. I. *Ficaria verna* Huds. Visby, in horto botanico; Borg-

holm; Färjestaden; Björnhovda in paroecia Torslunda Oelandiae. — *Ranunculus auricomus* L. Borgholm; Möllstorp in paroecia Torslunda Oelandiae.

Uromyces Polygoni (Pers.) Fckl. *Polygonum aviculare* L. Visby; Runsbäck in paroecia Torslunda Oelandiae.

U. Rumicis (Schum.) Wint. *Rumex crispus* L. Borgholm; Färjestaden; Köping Oelandiae. — *Rumex domesticus* Hn. Borgholm. — *Rumex obtusifolius* L. Visby; Borgholm; Ottenby Oelandiae; Nyköpinge in paroecia Köping.

U. Scirpi (Cast.) Burr. *Scirpus maritimus* L. Färjestaden.

U. Trifolii (Hedw. f.) Lév. *Trifolium hybridum* L. Färjestaden. — *Trifolium pratense* L. Bergdala prope Borgholm.

U. Trifolii-repentis (Cast.) Liro. I. *Trifolium repens* L. Köping Oelandiae.

På samma lokal och samtidigt anträffades blad med endast teleutosporer, som efter beskrivningen att döma torde höra till *Uromyces flectens* Lagerh.

U. Valerianae (Schum.) Fckl. II, III. *Valeriana officinalis* L. Borgholm.

Ustilagineae.

Cintractia Caricis (Pers.) Magnus. *Carex arenaria* L. Köping prope Borgholm. — *Carex glauca* Scop. Galgberget et Kneippbyn prope Visby; Borgholm. — *Carex panicea* L. Borgholm.

Att *Cintractia Caricis* oaktat den stora likheten i dess uppträdande på olika värdväxter ej är en enhetlig art, utan består av flera s. k. biologiska arter, är en förmodan, som har mycket, som talar för sig, bland annat det, som gäller för de av mig vid Borgholm insamlade formerna. Där förekom arten såväl på *Carex glauca* som på *Carex panicea*. På den förra platsen, som var belägen mellan vägen till Solliden och stranden av Kalmarsund, växte *Carex extensa* i omedelbar närhet till *C. glauca*, men ej ett enda exemplar av den förra var angripet av svampen. Några hundra meter härifrån närmare staden i den s. k. Slottsskogen förekom *Cintractia Caricis* rätt ymnigt på *Carex panicea*. Blandad med den förekom *Carex glauca*, men ej ett enda exemplar av den kunde anträffas, som visade sig vara angripet av svampen ifråga.

C. subinclusa Körn. *Carex vesicaria* L. Borgholm.

Doassansia Alismatis (Nees) Cornu. *Alisma Plantago* L. Borgholm.

Entyloma Calendulae (Oudem.) de By. *Calendula officinalis* L. Visby; Kungsladugården prope Borgholm.

E. Ranunculi (Bon.) Schroet. *Ficaria verna* Huds. Infra Galgberget ad Visby; Borgholm; Björnhovda in paroecia Torslunda Oelandiae.

Sorosporium Saponariae Rud. *Dianthus deltoides* L. Köping Oelandiae. — *Silene inflata* (Salisb.) Sm. Bingerskvarn prope Visby; Borgholm. — *Silene nutans* L. Borgholm, prope arcem.

Tilletia laevis Kühn. *Triticum vulgare* L. Klinte in paroecia Köping Oelandiae.

Tuburcinia Anemones (Pers.) Liro. *Anemone nemorosa* L. Snäckgärdet prope Visby; Borgholm, in silva arcis.

Vid det sistnämnda stället var värdväxten mycket allmän, men blott ett enda blad, som var angripet av svampen, påträffades.

* *Tuburcinia Ficariae* (Unger) Liro. *Ficaria verna* Huds. Borgholm, in silva arcis (5/6 1928).

Om denna artens förekomst omkring Borgholm gäller detsamma, som sagts om den föregående. Bland en mängd *Ficaria*-blad, som insamlats för en annan svamps skull, anträffades ett enda med *Tuburcinia Ficariae*. Detta torde också vara första gången, den påträffats här i landet.

T. Filipendulae (DC.) Liro. *Spiraea Filipendula* L. Infra Galgberget ad Visby; Borgholm.

T. Hepaticae trilobae (DC.) Liro. *Anemone Hepatica* L. Galgberget prope Visby; Borgholm.

T. Ranunculi (Lib.) Liro. *Ranunculus repens* L. Kungsladugården prope Borgholm.

Ustilago Avenae (Pers.) Jensen. *Avena sativa* L. Sandhed prope Visby.

U. coronariae Liro. *Lychnis flos cuculi* L. Köping Oelandiae.

U. decipiens (Wallr.) Liro. *Avena elatior* L. Snäckgärdsbaden prope Visby; Borgholm.

U. Ornithogali (K. et S.) Kühn. *Gagea lutea* (L.) Kerr. Borgholm; Skogsby in paroecia Torslunda Oelandiae.

U. Scabiosae (Sow.) Wint. *Trichera arvensis* (L.) Schrad. Köping Oelandiae.

U. Scorzonerae (A. et S.) Schroet. *Scorzonera humilis* L. Ljugarn Gotlandiae; Stora Rör; Möllstorp in paroecia Torslunda Oelandiae.

U. Silenes-inflatae (DC.) Liro. *Viscaria vulgaris* Roehl. Borgholm.

U. Tragopogi-pratensis (Pers.) Roussel. *Tragopogon pratensis* L. Visby et ad Stora Vede in paroecia Follingbo Gotlandiae.

Phycomycetes.

Bremia Lactucae Regel. *Carduus crispus* L. Borgholm, prope arcem (17/8 1928). — *Centaurea Jacea* L. Borgholm. — *Lapsana communis* L. »Höjden» prope Borgholm. — *Sonchus oleraceus* L. Visby; Borgholm.

Bland alla de i Rabenhorsts Kryptogamenflora: Die Pilze, Abth. IV, sid. 441 omnämnda värdväxterna för denna art finnes ej *Carduus crispus* upptagen som sådan, varför det är antagligt, att den är ny såsom värdväxt.

Cystopus candidus (Pers.) Lév. *Arabis thaliana* L. Vible prope Visby. — *Capsella bursa pastoris* (L.) Medik. Visby et Ljugarn Gotlandiae; Torslunda et Stora Rör Oelandiae. — *Cardamine hirsuta* L. Skarpholmen inter insulas Laus Gotlandiae. — *Sinapis arvensis* L. Kolstad prope Borgholm. — *Sisymbrium officinale* (L.) Scop. Ottenby Oelandiae. — *Sisymbrium Sophia* L. Borgholm, ad portum.

C. spinulosus de By. *Cirsium arvense* (L.) Scop. Färjestaden.

C. Tragopogonis (Pers.) Schroet. *Chrysanthemum Parthenium* (L.) Bernh. Visby. — *Scorzonera humilis* L. Skolbetningen ad Visby et Ljugarn Gotlandiae. — *Tragopogon pratensis* L. Borgholm, ad arcem.

Peronospora Agrostemmatis Gäum. *Agrostemma Githago* L. Borg in paroecia Algutsrum Oelandiae; Köping prope Borgholm.

Peronospora Alchemillae Otth. *Alchemilla vulgaris* L. Borgholm, in silva arcis

P. alta Fckl. *Plantago major* L. Borgholm, Köping et Ottenby in Oelandia.

**P. Anthemidis* Gäum. *Anthemis arvensis* L. Stora Rör Oelandiae (29/5 1915). Sannolikt ny för vårt land.

P. arborescens Berk. *Papaver dubium* L. Kungsladugården prope Visby. Konidier 23—33 × 16—21 µ, avsmalnande åt ena ändan och således av äggrund form. Avvika sålunda både i storlek och form mot vad som uppgives av Rabenhorst (l. c. sid. 464).

P. Arenariae (Berk.) Tul. *Arenaria trinervia* L. Kungsladugården prope Borgholm.

P. Argemones Gäum. *Papaver Argemone* L. Stora Rör et ad pagum Borga hage prope Borgholm Oelandiae.

P. Asperuginis Schroet. *Asperugo procumbens* L. Stockholmen inter insulas Laus et Visby Gotlandiae.

P. Boni-Henrici Gäum. *Chenopodium Bonus Henricus* L. Färjestaden et Ottenby in Oelandia.

P. borealis Gäum. *Galium boreale* L. Borgholm.

P. Cardamines-laciniatae Gäum. *Dentaria bulbifera* L. Borgholm.

P. Chenopodii Schlecht. *Chenopodium hybridum* L. Ad pagum Borga hage prope Borgholm.

P. conferta (Unger) Gäum. *Cerastium vulgatum* Hn. Borgholm et Långlöt Oelandiae.

**P. Corydalis* de By. *Corydalis pumila* (Host.) Rchb. Borgholm et Stora Rör Oelandiae (22/5 1915).

P. Corydalis-intermediae Gäum. *Corydalis fabacea* (Retz.) Pers. Borgholm.

P. Ficariae (Nees v. Esenb.) Tul. *Ficaria verna* Huds. Borgholm.

P. fulva Syd. *Lathyrus pratensis* L. Kungsladugården prope Borgholm.

P. grisea Unger. *Veronica Beccabunga* L. Skolbetningen prope Visby; Borgholm et Köping Oelandiae.

P. hiemalis Gäum. *Ranunculus acris* L. Infra Galgberget ad Visby; Borgholm et Köping Oelandiae.

P. Honckenyae Sydow. *Halianthus peploides* (L.) Fr. Gustavsvik prope Visby.

**P. Lepigoni* Fckl. *Spergula rubra* (L.) Dietr. Stora Rör Oelandiae (22/5 1915).

P. litoralis Gäum. *Atriplex hastata* L. Borgholm, prope pharum.

P. media Gäum. *Stellaria media* (L.) Cyrill. Kungsladugården prope Borgholm.

P. Myosotidis de By. *Myosotis arvensis* (L.) All. Skogsby in paroecia Torslunda Oelandiae.

P. Niessleana Berl. *Alliaria officinalis* Andrz. Visby; Borgholm.

P. parasitica (Pers.) Fr. *Capsella bursa pastoris* (L.) Medik. Visby.

P. pratensis Sydow. *Trifolium medium* (L.) Huds. Borgholm.

P. Radii de By. *Matricaria inodora* L. Kungsladugården prope Borgholm.

P. Ranunculi Gäum. *Ranunculus bulbosus* L. »Höjdèn» et Köping prope Borgholm. — *R. repens* L. Visby, in horto botanico; Bergdala prope Borgholm.

P. Rumicis Corda. *Rumex Acetosa* L. Köping Oelandiae.

P. sepium Gäum. *Vicia sepium* L. Borgholm.

* *Peronospora Sisymbrii-officinalis* Gäum. *Sisymbrium officinale* (L.) Scop. Ottenby Oelandiae ($^{25}/_{7}$ 1928).

P. Spinaciae Laubert. *Spinacia oleracea* L. Borgholm, in horto regio.

P. variabilis Gäum. *Chenopodium album* L. Visby; Borgholm et Böda Oelandiae.

P. verna Gäum. *Veronica arvensis* L. Björnhovda in paroecia Torslunda Oelandiae.

P. Viciae-sativae Gäum. *Vicia villosa* Roth. Färjestaden et Stora Rör in Oelandia.

Physoderma maculare Wallr. *Alisma Plantago* L. Borgholm.

Plasmopara densa (Rabh.) Schroet. *Rhinanthus minor* Ehrh. Ljugarn Gotlandiae.

P. nivea (Unger) Schroet. *Aegopodium Podagraria* L. Borgholm et Stora Rör Oelandiae. — *Angelica silvestris* L. Borgholm. — *Anthriscus silvestris* (L.) Hoffm. Bergdala et Kungsladugården prope Borgholm.

P. pusilla (de By) Schroet. *Geranium silvaticum* L. Ljugarn Gotlandiae; Skolbetningen prope Visby; Kungsträdgården ad Borgholm.

P. pygmaea (Unger) Schroet. *Anemone Hepatica* L. Galgberget et Kneippbyn prope Visby; Kungsladugården prope Borgholm. — *Anemone nemorosa* L. Borgholm. — *Anemone ranunculoides* L. Stora Rör et Borgholm in Oelandia.

Synchytrium Anemones (DC.) Woron. *Anemone nemorosa* L. Ljugarn Gotlandiae; Skolbetningen prope Visby; Färjestaden et Möllstorp in paroecia Torslunda Oelandiae. — *Anemone ranunculoides* L. Borgholm.

S. laetum Schroet. *Gagea lutea* (L.) Ker. Borgholm.

S. Mercurialis Fckl. *Mercurialis perennis* L. Ad Bergdala et Kungsladugården prope Borgholm.

Hemiasci.

Protomyces macrosporus Unger. *Aegopodium Podagraria* L. Visby; Borgholm.

P. pachydermus Thüm. *Taraxacum officinale* (Web.) Wigg. Borgholm et Ottenby Oelandiæ.

Exoasci.

Taphrina aurea (Pers.) Fr. *Populus nigra* L. Borgholm ad sepulcretum.

T. coerulescens (Mont. et Desm.) Tul. *Quercus Robur* L. Borgholm.

Arten insamlades vid två tillfällen under år 1928, dels den 28 juni och dels den 12 juli; exemplaren från den tidigare insamlingen hade sporer i sina asci, i det senare fallet voro asci antingen öppnade och tomma eller ock slutna och då fyllda med konidier.

T. Crataegi Sadeb. *Crataegus Oxyacantha* L. Borgholm.

Asci bildade ett rimfrostliknande överdrag på bladens översida.

T. Pruni (Fckl) Tul. *Prunus domestica* L. Köping prope Borgholm.

T. Rostrupiana (Sadeb.) Giesenhag. *Prunus spinosa* L. »Höjden» prope Borgholm.

Taphrina Sadebeckii Johans. *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. Borgholm.
T. Tosquinetii (West.) Magn. *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. Borgholm, Färjestaden et Ottenby in Oelandia.

Pyrenomycetes.

Anthostoma Xylostei (Pers.) Sacc. *Lonicera Xylosteum* L. Bergdala prope Borgholm.
Cucurbitaria Berberidis (Pers.) Gray. *Berberis vulgaris* L. Borgholm.
Diaporthe detrusa (Fr.) Fckl. *Berberis vulgaris* L. Borgholm.
D. leiphaemia (Fr.) Sacc. *Quercus Robur* L. Borgholm.
Didymella Vincetoxici (de Not.) Sacc. *Cynanchum Vincetoxicum* (L.) R. Br. Fridhem prope Visby.
Didymosphaeria brunneola Niessl. *Artemisia vulgaris* L. Borgholm.
Dothidella Geranii (Fr.) Rehm. *Geranium silvaticum* L. Borgholm.
Epichloë typhina (Pers.) Tul. *Dactylis glomerata* L. Borgholm. — *Phleum pratense* L. Borgholm.
Erysiphe Cichoriacearum DC. *Artemisia vulgaris* L. Borgholm. — *Cynoglossum officinale* L. Borgholm. — *Lappa minor* (Schkuhr) DC. Färjestaden; Borgholm. — *Lithospermum arvense* L. pagus Borgahage prope Borgholm. — *Plantago major* L. Färjestaden; Borgholm. — *Plantago maritima* L. Borgholm. — *Pulmonaria officinalis* L. Kungsladugården prope Borgholm. — *Senecio vulgaris* L. Borgholm.
E. graminis DC. *Triticum repens* L. Borgholm. — *Triticum vulgare* Vill. Kungsladugården prope Borgholm et ad Klinta in paroecia Köping Oelandiae.
E. Polygoni DC. *Anchusa officinalis* L. Borgholm — *Anthriscus silvestris* (L.) Hoffm. Borgholm. — *Heracleum sibiricum* L. Etelhem Gotlandiae. — *Lathyrus pratensis* L. Köping Oelandiae. — *Pimpinella Saxifraga* L. Borgholm. — *Polygonum aviculare* L. Färjestaden. — *Ranunculus acris* L. Färjestaden; Borgholm. — *Trifolium medium* (L.) Huds. Borgholm. — *Trifolium procumbens* L. Köping Oelandiae.
E. tortilis (Wallr.) Fr. *Cornus sanguinea* L. Etelhem Gotlandiae; Bergdala prope Borgholm.
Eutypella stellulata (Fr.) Sacc. *Ulmus montana* With. Borgholm.
Hypospila Pustula (Pers.) Karst. *Quercus Robur* L. Borgholm.
Lasiobotrys Lonicerae Kunze. *Lonicera Xylosteum* L. »Höjden» prope Borgholm.

Denna torde vara en av våra mera sällsynta svampar. Den är förut anträffad av Romell på Omberg i Östergötland och är av honom utdelad såsom nr 63 i hans exsickat: Fungi exsiccati praesertim scandinavici.

Leptosphaeria culmicola (Fr.) Auersw. *Dactylis glomerata* L. Visby; Borgholm.
**L. culmorum* Auersw. *Festuca arundinacea* Schreb. Visby (2/7 1929).
L. derasa (B. et Br.) Auersw. *Senecio Jacobaea* L. Ad viam inter Borgholm et Köping.

Är förut av Vestergren anträffad på Gotland å *Inula salicina* (se Bot. Notiser för 1897 sid. 270).

Leptosphaeria dolioloides Auersw. *Centaurea Jacea* L. Borgholm, prope pharum. — *Centaurea Scabiosa* L. Infra Galgberget ad Visby. — *Tanacetum vulgare* L. Borgholm.

**L. maculans* (Desm.) Ces. et de Not. *Alliaria officinalis* Andrz. Kungsladugården prope Borgholm (10/6 1928).

L. modesta (Desm.) Karst. Syn. *Pocosphaeria modesta* (Desm.) Sacc. *Anthriscus silvestris* (L.) Hoffm. Kolstad prope Borgholm. — *Selinum lineare* Schum. Borgholm.

L. oreophiloides Sacc. et Penz. var. *Scrophulariae* Karst. *Scrophularia nodosa* L. Borgholm, ad portum externum.

**L. Rousseliana* (Desm.) Ces. et de Not. *Phleum Boehmeri* Wib. Infra Galgberget ad Visby (9/6 1929).

Microsphaera Berberidis (DC.) Lév. *Berberis vulgaris* L. Borgholm, prope arcem.

M. Evonymi (DC.) Sacc. *Evonymus europaea* L. »Höjden» prope Borgholm.

Ophiobolus acuminatus (Sow.) Duby. *Carduus crispus* L. Ad viam inferiorem inter Snäckgärdet et Visby. — *Cirsium palustre* (L.) Scop. Snäckgärdet prope Visby.

O. Bardanae (Fckl) Rehm. *Lappa* sp. Borgholm.

Phyllachora graminis (Pers.) Fckl. *Triticum caninum* L. Kungsladugården prope Borgholm. — *Triticum repens* L. Solliden prope Borgholm.

Ph. Heraclei (Fr.) Fckl. *Heracleum sibiricum* L. Borgholm.

Ph. Trifolii (Pers.) Fckl. *Trifolium pratense.* Bergdala prope Borgholm.

Ph. Ulmi (Duv.) Fckl. *Ulmus montana* With. Kungsladugården prope Borgholm.

Pleospora herbarum (Pers.) Rabh. *Artemisia Absinthium* L. »Höjden» prope Borgholm. — *Cichorium Intybus* L. Visby. — *Cynoglossum officinale* L. Snäckgärdet prope Visby. — *Hesperis matronalis* L. Kneippbyn prope Visby. — *Melilotus officinalis* (L.) Willd. Ad viam inferiorem inter Visby et Snäckgärdet; Borgholm. — *Papaver somniferum* L. Galgberget ad Visby.

P. vulgaris Niessl. *Cerefolium silvestre* (L.) Bess. Visby.

Podosphaera Oxyacanthae (DC.) de By. *Crataegus Oxyacantha* L. Färjestaden et Borgholm.

Poronia punctata (L.) Fr. Fimus equinus. Borgholm, in Alvaren prope arcem.

Denna till utseendet mycket karakteristiska svamp förekom i rätt stor myckenhet på den i närheten av slottet belägna delen av alvaren, som på sommaren avbetas av åtskilliga hästar från den närbelägna Kungsladugården.

Rosellinia Niesslii Auersw. *Berberis vulgaris* L. Borgholm, in silva arcis.

Sphaerella affinis Wint. *Carlina vulgaris* L. In clivis Köpinge Oelandiae.

S. brachytheca Cooke. *Vaccinium vitis idaea* L. Böda Oelandiae.

**S. hedericola* (Desm.) Cooke. *Hedera Helix* L. Borgholm, in silva arcis (27/6 1928).

S. Hyperici Auersw. *Hypericum perforatum* L. Borgholm.

Sphaerella punctiformis (Fr.) Sacc. In foliis dejectis quercinis. Borgholm.
Sphaerotheca fuliginea (Fr.) Pollacci. *Doronicum* sp. (cult.) In Kungsträdgården prope Borgholm. — *Plantago lanceolata* L. Färjestaden et Borgholm. — *Taraxacum officinale* (coll.). Borgholm et Färjestaden.
Stigmatea Robertiani Fr. *Geranium Robertianum* L. Bergdala et Kungsladugården ad Borgholm.

Discomycetes.

Briardia purpurascens Rehm. *Melilotus officinalis* (L.) Willd. Ad viam inferiorem inter Visby et Snäckgärdet.
Lachnella barbata (Kunze) Fr. *Lonicera Xylosteum* L. Bergdala ad Borgholm.
Mollisia Euphrasiae (Fckl) Sacc. *Odontites rubra* Gilib. Kolstad prope Borgholm.
Phialea cyathoidea (Bull.) Gill. *Myrrhis odorata* (L.) Scop. Bergdala prope Borgholm.
Pseudopeziza Medicaginis (Lib.) Sacc. *Medicago sativa* L. Kolen prope Visby.
Ps. Ranunculi (Wallr.) Fckl. *Ranunculus repens* L. Bergdala prope Borgholm.
Ps. Trifolii (Bernh.) Fckl. *Trifolium pratense* L. Bergdala prope Borgholm. — *Trifolium repens* L. Visby.
Trichopeziza brevipila (Rob. et Desm.) Sacc. *Centaurea Jacea* L. Inter Visby et Snäckgärdet.
T. sulphurea (Pers.) Fckl. *Hesperis matronalis* L. Kneippbyn prope Visby.

Sphaeropsideae et Melanconieae.

Asteroma Juncaginearum Rabh. *Triglochin maritimum* L. Borgholm. — *Triglochin palustre* L. Infra Galgberget ad Visby.
Camarosporium aequivocum (Pass.) Sacc. *Artemisia Absinthium* L. »Höjden» prope Borgholm.

Såsom synonym till denna art kan utan tvivel sättas *Dichomera aequivoca* Pass. Så har också skett av Allescher på sid. 260 i Rabenhorsts Kryptogamenflora Abth. VII. Men såväl han som Saccardo lämnar även en beskrivning på densamma under namn av *Dichomera aequivoca* Pass., så av den förre på sid. 291 i hans nämnda arbete och av Saccardo i Sylloge Fungorum X sid. 348. Beskrivningarna på de båda arterna äro nästan ordagrant lika.

Colletotrichum gloeosporioides Penz. var. *Hederae* Pass. *Hedera Helix* L. Snäckgärdet et Stora Vede prope Visby.
Cylindrosporium hamatum Bres. *Heracleum sibiricum* L. Gustavsvik prope Visby; Kolstad ad Borgholm.
Darluca Filum (Biv.) Cast. *Puccinia Petroselini* (DC.) Lindr. in *Aethusa Cynapio* L. Binger prope Visby. — *Puccinia Hypochaeridis* Oudem. in *Hypochaeride radicata* L. Färjestaden. — *Puccinia Phlei-pratensis* Eriksss. et Henn. in *Phleo pratensi* L. Färjestaden.

Entomosporium Mespili (DC.) Sacc. *Cotoneaster vulgaris* L. Kneippbyn prope Visby.

**Gloeosporium curvatum* Oudem. *Ribes nigrum* L. Ad sepulcretum novum prope Visby ($^{26}/_{8}$ 1929).

Konidier krökta och med en storlek av ända till 22 × 5 µ. Sporsamlingarna belägna på bladens undersida.

Denna art torde sannolikt vara ny för vårt land. Lagerheim (Sv. Bot. Tidskr. Band 3, sid. 40) har visserligen uppgivit den förekomma vid Marstrand växande på *Ribes alpinum*. Men han är ej fullt säker på sin bestämning. Och den av honom därstädes insamlade svampen torde vara *Gloeosporium variabile* Laubert, som jag senare anträffat vid Marstrand och troligen på alldeles samma lokal som Lagerheim, nämligen i närheten av badhuset.

**G. Helicis* (Desm.) Oudem. *Hedera Helix* L. Borgholm ($^{27}/_{6}$ 1928) et Byerum in paroecia Böda Oelandiae.

G. Ribis (Lib.) Mont. *Ribes rubrum* L. Kolstad prope Borgholm.

Sporer 14—17×7 µ, halvmånformiga eller liknande en skära, således påminnande om dem hos *G. curvatum* ifråga om såväl storlek som form. Men sporsamlingarna äro belägna på bladens översida, i detta fall således överensstämmande med *G. Ribis*, som troligen i de festa fall har större sporer än som uppgives i beskrivningen på densamma.

G. variabile Laubert. *Ribes alpinum* L. Snäckgärdet prope Visby.

Heteropatella lacera Fckl. *Daucus Carota* L. Infra Galgberget ad Visby.

Hyaloceras hypericinum (Ces.) Sacc. *Hypericum perforatum* L. Borgholm et Köping Oelandiae.

Leptostroma Pteridis Ehrenb. *Pteris aquilina* L. Ad viam superiorem inter Visby et Snäckgärdet ($^{15}/_{6}$ 1929). Sporer 4—4,5×1,5 µ.

Leptothyrium alneum (Lév.) Sacc. *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. Nyköpinge in paroecia Köping Oelandiae.

L. Periclymeni (Desm.) Sacc. *Lonicera Xylosteum* L. Kungsträdgården prope Borgholm.

**Macrophoma Candollei* Berl. et Vogl. *Buxus sempervirens* L. Köping Oelandiae, in sepulcreto ($^{28}/_{8}$ 1928).

Marssonia Juglandis (Lib.) Sacc. *Juglans regia* L. Visby.

Phleospora Laserpitii Bres. *Laserpitium latifolium* L. Inter Kneippbyn et Visby; ad pagum Borgahage prope Borgholm.

P. Ulmi (Fr.) Wallr. *Ulmus montana* With. Bergdala prope Borgholm.

Phoma acuta Fckl. *Urtica dioeca* L. Borgholm.

**Ph. Serratulae* Allesch. Syn. *Excipula Serratulae* (Allesch.) Grove. *Serratula tinctoria* L. Borgholm ($^{28}/_{6}$ 1928).

Phomopsis Achilleae (Sacc.) v. Höhn. *Achillea Millefolium* L. Borgholm.

**Ph. Arctii* (Lasch) Trav. *Lappa* sp. Borgholm ($^{16}/_{8}$ 1928).

**Phyllosticta stomaticola* Bäuml. *Avena elatior* L. Köping Oelandiae ($^{22}/_{6}$ 1928).

Placosphaeria punctiformis (Fckl) Sacc. *Galium boreale* L. Köping Oelandiae.

Polystigmina rubra (Desm.) Sacc. *Prunus spinosa* L. Färjestaden.

Rhabdospora cynanchica Sacc., Bomm. et Rouss. *Cynanchum Vincetoxicum* (L.) R. Br. Snäckgärdet et Fridhem prope Visby; Borgholm, prope arcem.

På exemplaret från Borgholm hade sporerna en bredd av endast 1,5 μ och saknade oljedroppar. Förekomsten av sådana uppgives ofta i svampdiagnoserna, men torde vara av ringa betydelse för bestämningen. Enligt min föreställning torde närvaron eller saknaden av oljedroppar i sporer bero på dessas mognad, så att dropparna försvinna på ett mera framskridet stadium.

Rhabdospora Hyperici Vestergr. *Hypericum perforatum* L. Borgholm.

**Rh. Tanaceti* Oudem. *Tanacetum vulgare* L. Borgholm (30/6 1928).

**Rh. tomispora* Berl. et Bres. *Artemisia vulgaris* L. Borgholm (18/6 1928). Sporae usque ad 47 μ longae.

Septoria Anemones Desm. *Anemone nemorosa* L. Byerum in paroecia Böda Oelandiae.

S. apatela Allesch. *Acer platanoides* L. Nyköpinge in paroecia Köping Oelandiae.

Anföres av Migula (Kryptogamenflora, Band III: Pilze sid. 375 och sid. 602) såsom varande en art av såväl *Septoria-* som *Cylindrosporium*-släktet.

S. Astragali Desm. *Astragalus glycyphyllos* L. Borgholm.

S. Calamagrostidis (Lib.) Sacc. *Calamagrostis epigejos* L. Roth. Borgholm.

S. Chelidonii Desm. *Chelidonium majus* L. Visby, in horto botanico; Borgholm.

I beskrivningen på arten i handböckerna uppgivas sporerna vara 1-celliga, men på Visby-exemplaren funnos sporer med tydligt utvecklad tvärvägg.

S. Convolvuli Desm. *Convolvulus arvensis* L. Köping et Kungsladugården prope Borgholm.

S. cornicola Desm. *Cornus sanguinea* L. Eriksöre in paroecia Torslunda Oelandiae, Borgahage et Kolstad prope Borgholm.

**S. Festucae* Died. *Festuca gigantea* (L.) Vill. Kungsladugården prope Borgholm (17/8 1928).

S. Ficariae Desm. *Ficaria verna* Huds. Visby.

S. Gei Rob. et Desm. *Geum rivale* L. Borgholm: Nyköpinge in paroecia Köping Oelandiae. — *Geum urbanum* L. Färjestaden et Nyköpinge.

S. Hepaticae Desm. *Anemone Hepatica* L. Borgholm.

S. Hyperici Desm. *Hypericum hirsutum* L. Borgholm, in silva arcis. — *Hypericum perforatum* L. Köping prope Borgholm et Byerum in paroecia Böda Oelandiae. — *Hypericum quadrangulum* L. Borgholm.

Formen på *H. perforatum* hade sporer med flera tvärväggar.

S. Ribis Desm. *Ribes nigrum* L. Visby, in horto botanico; Färjestaden.

S. Ribis-alpini Eliass. *Ribes alpinum* L. Borgholm.

S. Rumicis Trail. *Rumex Acetosa* L. Borgholm et Köping Oelandiae.

**S. Sii* Rob. et Desm. *Sium latifolium* L. Borgholm (28/7 1915).

S. Stachydis Rob. et Desm. *Stachys silvatica* L. Skälsö prope Visby; Borgholm.

S. Vincetoxici (Schub.) Auersrw. *Cynanchum Vincetoxicum* (L.) R. Br. Kneippbyn prope Visby.

Stagonospora subseriata (Desm.) Sacc. *Avena elatior* L. Visby.

Sporer 33 × 4 μ, 4-rummiga.

Zythia Rhinanthi (Lib.) Fr. *Rhinanthus minor* Ehrh. Borgholm, prope pharum.

Pykniderna äro försedda med en mörkfärgad och av tunnväggiga celler bildad vägg samt äro fyllda av hyalina, tjockväggiga, runda eller ellipsoidiska kroppar, som ha en ungefärlig längd av 20 µ och bredd av 10 µ eller en diameter av omkring 12 µ.

Av en tillfällighet fick jag i MIGULAS Kryptogamenflora Band III. Pilze 3. Teil, sid. 1281 se *Zythia Rhinanthi* jämte en del andra svampformer anförd som synonym till en discomycet, *Pyrenopeziza Rhinanthi* (Sommerf.) Sacc. Övriga synonymer voro *Sphaeria Rhinanthi* Sommerf., *Sphaeronema Rhinanthi* Libert, *Phoma deusta* Fckl, *Mollisia Rhinanthi* Karst. och *Doassansia Rhinanthi* Lagerh. Med undantag av *Mollisia Rhinanthi* torde väl de övriga synonymen beteckna olika utvecklingsstadier hos *Pyrenopeziza Rhinanthi*, som således kan sägas ha en högst invecklad utvecklingshistoria. I vilken ordning de skilda stadierna följa på varandra framgår dock ej av framställningen i MIGULAS verk. ALLESCHER i RABENHORSTS Kryptogamenflora. Pilze. Band VI och VII sätter *Sphaeronema Rhinanthi* Lib. Exs. nr 263 som synonym ej blott till *Phoma deusta* och *Zythia Rhinanthi* utan även till *Rhabdospora Rhinanthi* (Fr.) Oudem., som sålunda ock skulle ingå som ett stadium i utvecklingen av *Pyrenopeziza Rhinanthi*. Denna form jämte *Phoma deusta* och *Zythia Rhinanthi* äro i ALLESCHERS arbete upptagna som självständiga arter, den senare betraktas dock av honom som »eine unsichere und zweifelhafte Art». Till beskrivningen på *Rhabdospora Rhinanthi* lämnar ALLESCHER även en avbildning av denna arts sporer samt av tre kroppar, vilka betecknas som »parenkymceller i sterila pyknider». De motsvara säkerligen de av mig ovan omnämnda ellipsoidiska eller klotrunda kropparna, som fylla pykniderna. Och sannolikt är det dessa, som givit LAGERHEIM anledning att föra denna form till släktet *Doassansia*, ty de erinra till utseendet i hög grad om *Doassansia*- och *Entyloma*-sporer. De av mig anträffade exemplaren insamlades den 29 aug. 1928, således rätt sent på sommaren. Och värdväxten var redan då i torrt och döende tillstånd. Något discomycetstadium i utvecklingen fanns ej att se vid den tidpunkten. Förmodligen utvecklas ett sådant ej förrän under den följande våren.

Hyphomycetes.

Botrytis cinerea Pers. *Centaurea Jacea* L. Visby. — *Cynoglossum officinale* L. Borgholm.

**Cercospora Carlinae* Sacc. *Carlina vulgaris* L. In Köpinge clivis Oelandiae (7/7 1928).

C. Mercurialis Pass. *Mercurialis perennis* L. Bergdala et Kungsladugården prope Borgholm.

C. radiata Fckl. *Anthyllis Vulneraria* L. Byerum in paroecia Böda Oelandiae. Conidia usque ad 108 µ long.

Cladosporium Exoasci Lindau. Fructus *Pruni spinosae* L. »Höjden» prope Borgholm.

C. herbarum (Pers.) Link. *Sisymbrium Sophia* L. Visby.

Didymaria Pimpinellae Vestergr. *Pimpinella nigra* Willd. Kolen prope Visby.
Fusicladium dendriticum (Wallr.) Fckl. *Pyrus Malus* L. Kungsladugården prope Borgholm,
Mastigosporium album Riess. *Alopecurus pratensis* L. Kungsladugården prope Borgholm. — *Dactylis glomerata* L. Borgholm.
Oidium erysiphoides Fr. *Lamium purpureum* L. Kyrkeby in paroecia Etelhem Gotlandiae. Utgör konidiestadium till *Erysiphe Galeopsidis* DC.
O. monilioides Link. *Festuca arundinacea* Schreb. Färjestaden. — *Festuca gigantea* (L.) Vill. Borgholm. Konidiestadium till *Erysiphe graminis* DC.
**Ovularia bulbigera* (Fckl) Sacc. *Poterium Sanguisorba* L. Snäckgärdsbaden prope Visby ($^{29}/_{6}$ 1929).
O. decipiens Sacc. *Ranunculus acer* L. Borgholm. — *Ranunculus repens* L. Kneippbyn prope Visby; Bergdala et Kungsträdgården prope Borgholm.
O. haplospora (Speg.) Magn. *Alchemilla vulgaris* L. Borgholm.
O. obliqua (Cooke) Oudem. *Rumex crispus* L. Färjestaden. — *Rumex obtusifolius* L. Bergdala prope Borgholm et Ottenby Oelandiae.
O. primulana Karst. *Primula veris* L. Stora Vede in paroecia Follingbo Gotlandiae.
Ramularia aequivoca (Ces.) Pass. *Ranunculus auricomus* L. Bergdala prope Borgholm.
R. Anchusae Massal. *Anchusa officinalis* L. Borgholm.
R. Armoraciae Fckl. *Nasturtium Armoracia* (L.) Fr. Borgholm.
R. arvensis Sacc. *Potentilla reptans* L. Kolen prope Visby.
R. Calthae Lindroth. *Caltha palustris* L. Köping Oelandiae.
**R. Centaureae* Lindroth. *Centaurea Jacea* L. Borgholm, ad portum ($^{4}/_{7}$ 1928). — *Centaurea Scabiosa* L. Kolen prope Visby ($^{18}/_{8}$ 1929).
R. cylindroides Sacc. *Pulmonaria officinalis* L. Borgholm.
R. Cynoglossi Lindroth. *Cynoglossum officinale* L. Borgholm et Köping Oelandiae.
R. didymarioides Briosi et Sacc. *Silene inflata* (Salisb.) Sm. Kneippbyn prope Visby.
**R. filaris* Fres. var. *Lappae* Bres. *Lappa tomentosa* (Mill.) Lam. Borgholm ($^{28}/_{7}$ 1915).
R. Gei (Eliass.) Lindr. *Geum rivale* L. Borgholm et Köping Oelandiae.
R. Geranii (West.) Fckl. *Geranium pusillum* L. Böda et Långlöt Oelandiae.
R. Kriegeriana Bres. *Plantago major* L. Visby, in horto botanico.
R. lactea (Desm.) Sacc. *Viola odorata* L. Borgholm, in sepulcreto.
R. Lactucae Jaap. *Lactuca muralis* (L.) D. Don. »Höjden» prope Borgholm.
R. Lampsanae (Desm.) Sacc. *Lapsana communis* L. Bergdala et Kungsladugården prope Borgholm.
R. macrospora Fres. var. *Campanulae-Trachelii* Sacc. *Campanula Trachelium* L. Köping Oelandiae.
R. Magnusiana (Sacc.) Lindau. *Trientalis europaea* L. Byerum in paroecia Böda Oelandiae.
R. Primulae Thüm. *Primula veris* L. Borgahage prope Borgholm et Byerum Oelandiae.
R. punctiformis (Schlecht.) v. Höhn. *Epilobium angustifolium* L. Byerum in paroecia Böda Oelandiae.

Ramularia rubicunda Bres. *Majanthemum bifolium* (L.) F. W. Schm. Byerum in paroecia Böda Oelandiae.

**R. Saxifragae* Sydow. *Saxifraga granulata* L. Borgholm, in alvaren (16/6 1928).

R. Taraxaci Karst. *Taraxacum officinale* (Web.) Wigg. Visby; Böda Oelandiae.

R. Tulasnei Sacc. *Fragaria moschata* Duch. Kneippbyn prope Visby; Kungsladugården prope Borgholm.

R. Valerianae (Speg.) Sacc. *Valeriana officinalis* L. Borgholm.

Scolecotrichum graminis Fckl. *Avena elatior* L. Visby; Borgholm. — *Poa nemoralis* L. Borgholm.

Tuberculina persicina (Ditm.) Sacc. *Aecidium Berberidis* Pers. in *Berberide vulgari* L. Visby; Borgholm. — *Aecidium magelhaenicum* Berk. in *Berberide vulgari* L. Borgholm.

Vänersborg den 1 mars 1932.

LITTERATURFÖRTECKNING.

Du Rietz, H. et G. E., *Phragmidium Andersoni* Shear funnen på Öland. — Sv. Bot. Tidskr. Band 5, sid. 437. Stockholm 1912.

Eriksson, Jakob, Fungi parasitici scand. exsicc. Fasc. 9 et 10. — Bot. Notiser 1895, sid. 171—172. Lund 1895.

—»—, Neue oder kritische Gras-Uredineen. — Arkiv för botanik. Band 18. N:o 19. Stockholm 1922.

Fries, Rob. E., Sveriges myxomyceter. — Öfversikt af K. Vet.-Akad. Förhandl. 1899, sid. 215—246. Stockholm 1899.

Innehåller dessutom en förteckning över den äldre svenska myxomycetlitteraturen.

—»—, Den svenska myxomycet-floran. — Sv. Bot. Tidskr. Band 6, sid. 721—802. Stockholm 1912.

Fries, Thore C. E., Öfversikt af Sveriges *Geaster*-arter. — Ibidem. Band 6, sid. 574—588. Stockholm 1912.

—»—, Några anmärkningsvärda gasteromycetfynd. — Ibidem. Band 12, sid. 130—131. Stockholm 1918.

Gäumann, Ernst, Über die Spezialisation der *Peronospora calotheca* de Bary. — Ibidem. Band 12, sid. 433—455. Stockholm 1918.

Henning, Ernst, *Berberis* på Gotland. — Meddelande nr 121 från Centralanstalten för försöksväsendet på jordbruksområdet. Botan. avdeln. nr 10. Stockholm 1915.

Juel, H. O., Mykologische Beiträge II. — Öfversikt af K. Vet.-Akad. Förhandl. 1894. N:o 9. Stockholm 1894.

—»—, Mykologische Beiträge V. — Ibidem. 1896. N:o 3. Stockholm 1896.

—»—, Ueber *Aecidium Galii* Pers. — Hedwigia, Band XXXV, sid. 194—198. Dresden 1896.

—»—, Beiträge zur Kenntnis der Gattungen *Taphrina* und *Exobasidium*. — Sv. Bot. Tidskr. Band 6, sid. 353—372. Stockholm 1912.

Lagerheim, G. (1909 *a*), Verzeichnis von parasitischen Pilzen aus Södermanland und Bohuslän. — Ibidem. Band 3, sid. 18—40. Stockholm 1909.

Lagerheim, G. (1909 *b*), Ekmjöldaggen i Sverige. — Ibidem. Band 3, sid (85)—(86). — Stockholm 1909.

Lind, J., Sur le developpement et la classification de quelques espèces de *Gloeosporium*. — Arkiv för botanik. Band 7. N:o 8. Stockholm 1908.

Lindfors, Thore, Bemerkungen über *Uromyces ambiguus* (DC.) Lév. — Sv. Bot. Tidskr. Band 7, sid. 78—79. Stockholm 1913.

—»—, Några anmärkningsvärda fynd av parasitsvampar. — Ibidem. Band 9, sid. 255—256. Stockholm 1915.

Mörner, Carl, Th., Meddelande om ett par sällsyntare gasteromyceter. — Bot. Notiser 1928, sid. 74—75. Lund 1928.

—»—, Sällsynta jordstjärnor i sin prydno. — Ibidem. 1931, sid. 196—200. Lund 1931.

Nannfeldt, J. A., Contributions to the mycoflora of Sweden. — Sv. Bot. Tidskr. Band 25, sid. 1—31. Stockholm 1931.

Palm, Björn, Zur Kenntnis schwedischer Phycomyzeten. — Ibidem. Band 5, sid. 351—358. Stockholm 1911.

—»—, Några svenska svamplokaler. — Ibidem. Band 11, sid. 269—274. Stockholm 1917.

Romell, Lars, Fungi aliquot novi in Suecia media et meridionali lecti. — Bot. Notiser 1889, sid. 23—26. Lund 1889.

—»—, De genere *Russula*. — Öfversigt af K. Vet.-Akad. Förhandl. 1891. N:o 3. Stockholm 1891.

—»—, Fungi novi vel critici in Suecia lecti. — Bot. Notiser 1895, sid. 65—76. Lund 1895.

Starbäck, Karl, Ascomyceter från Öland och Östergötland. — Bihang till K. Sv. Vet.-Akad. Handl. Band 15. Afd. III. N:o 2. Stockholm 1889.

—»—, Bidrag till kännedom om Sveriges ascomycetflora. — Ibidem. Band 16. Afd. III. N:o 3. Stockholm 1890.

Vestergren, Tycho, Bidrag till kännedomen om Gotlands svampflora. — Ibidem. Band 22. Afd. III. N:o 6. Stockholm 1896.

—»—, Sphaeropsideae et Melanconieae novae in Suecia collectae. — Öfversigt af K. Vet.-Akad. Förhandl. 1897. N:o 1. Stockholm 1897.

—»—, Anteckningar till Sveriges ascomycetflora. — Bot. Notiser 1897, sid. 255—272. Lund 1897.

—»—, Verzeichnis nebst Diagnosen und kritische Bemerkungen zu meinem Exsiccatenwerke: »Micromycetes rariores selecti». Fasc. I—VI. — Bot. Notiser för 1899, sid. 153—173. Lund 1899.

—»—, Verzeichnis .... Fasc. VII—X. Ibidem för 1900, sid. 27—44. Lund 1900.

—»—, Verzeichnis .... Fasc. 11—17 — Ibidem för 1902, sid. 113—128, 161—179. Lund 1902.

—»—, Verzeichnis .... Fasc. 18—46. — Sv. Bot. Tidskr. Band 3, sid. 37—58. Stockholm 1909.

—»—, Förteckning på de i Sverige hittills funna arterna af hyphomycetsläktena *Ramularia, Didymaria* och *Ovularia* — Ibidem. Band 6, sid. 903—914. Stockholm 1912.

—»—, Micromycetes rariores selecti. Fasc. 67—68. — Ibidem. Band 8, sid. 89—92. Stockholm 1914.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1933. Bd. 27, H. 2.

ÜBER EUTELIE ODER ZELLKONSTANZ IN PFLANZLICHEN GEWEBEN.

(METHODEN UND PROBLEME.)

VON

OTTO HEILBORN.

Einleitung.

Die Untersuchungen, worüber ich im folgenden berichten werde, hatten ursprünglich ein rein praktisches Ziel, nämlich die quantitative Bestimmung des Gehaltes an Verunreinigungen oder Verfälschungen käuflicher Lebensmittel und Drogen (Heilborn 1931). Eine solche quantitative Bestimmung anatomischer Art setzt voraus, dass ein bestimmtes Pflanzengewebe immer aus einer mehr oder weniger konstanten Anzahl Zellen aufgebaut sei. Bei näherem Verfolgen der hierhergehörenden Probleme habe ich mich folglich für diese letztgenannte, rein theoretische Frage interessiert. Dabei habe ich teils eine ganz neue Methode ausgearbeitet, worüber Abt. I der vorliegenden Arbeit berichten wird, teils habe ich einige Probleme zu verfolgen versucht, welche mit Hilfe der neuen Methode näher studiert werden könnten (Abt. II). Die jetzige Untersuchung ist also grösstenteils rein theoretisch, obgleich an praktische Bedürfnisse eng angeknüpft.

Den Begriff Eutelie habe ich aus der Zoologie geholt. Eine Tierspezies zeigt Eutelie oder Zellkonstanz, wenn bestimmte Organe (oder sogar der ganze Körper) immer aus einer bestimmten Zellenzahl oder Kernzahl aufgebaut sind. Diese Erscheinung wird in sehr verschiedenen Tiergruppen angetroffen. Ich will im folgenden einen Versuch machen, den Euteliebegriff in die botanische Anatomie und Zytologie einzuführen. Ich ziehe dabei das Wort Eutelie dem anderen Terminus Zellkonstanz vor, weil der Begriff nicht

nur für die ganzen Zellen, sondern auch für gewisse Zellbestandteile (z. B. Chloroplasten, Stärkekörner) Verwendung finden dürfte. Näheres hierüber findet sich in Abt. II.

Dr. Carl Philipson, mit welchem ich die mathematische Behandlung und die Frage nach der Testsubstanz mehrmals eingehend erörtert habe, bin ich zu allergrösstem Dank verpflichtet.

Abt. I. **Methoden.**

A. **Zählen an Mikrotomschnitten.**

Eine einfache Methode zur Bestimmung von Zellenzahlen besteht in der Zerlegung des Objekts in Schnittserien mit dem Mikrotom und Zählen der Zellen eines Organs in aufeinanderfolgenden Schnitten. Nur relativ weiche Objekte können in dieser Weise untersucht werden. Die Schnittserien müssen natürlich lückenlos sein. Es dürfte sich im allgemeinen empfehlen, nicht die Zellen selbst, sondern die Zellkerne zu zählen, was sehr viel leichter ist und auch zuverlässige Resultate ergibt, weil ja in den allermeisten Geweben jede Zelle nur einen einzigen Kern besitzt. Es kann sich sogar empfehlen, nur die Nukleolen zu zählen, die in ruhenden Zellen der am deutlichsten hervortretende Teil sind.

Durch diese Methode sind viele Bestimmungen über Eutelie an zoologischen Objekten ausgeführt worden. Ich selbst habe die Methode für gewisse Kontrollbestimmungen benutzt (vergl. S. 178). Man erhält dabei Zahlen, die angeben, wie viele Zellen sich in einem Organ oder in einem Individuum finden, also solche Zahlen, die ich im folgenden als Organzahlen bezeichnen werde.

B. **Die Wägemethoden.**

Der Ausgangspunkt der angewandten Pharmakognosie und der Lebensmittelmikroskopie ist eine andere gewesen. Hier gilt es, die Anzahl Zellen pro Gewicht zu bestimmen, was laut den bisjetzt gebräuchlichen Wägemethoden so ausgeführt wird, dass eine ganz kleine Menge (ein paar Milligramm) des zu untersuchenden Pulvers auf einer Analysenwage aufgewogen wird. Dann wird daraus ein Präparat hergestellt, worin unter dem Mikroskop die betreffenden Zellen gezählt werden. Man erhält hierdurch eine Zahl, die angibt, wie viele Zellen sich pro mg der Ware finden,

eine Zahl, welche als Normalzahl bezeichnet wird (Meyer 1909).

Zur Erleichterung von Normalzahlbestimmungen hat man sich oft einer Zählkammer (Hartwich und Wichmann 1912) bedient, d. h. eines Objetträgers mit einer angegossenen, quadratischen Glasleiste und einer eingeätzten Netzeinteilung auf dem Boden der so erhaltenen Kammer. Man wägt das Pulver direkt in die Zählkammer auf, setzt eine kleine Menge einer passenden Flüssigkeit (oft Wasser) zu, legt ein Deckglas darauf und zählt die Zellen mit Hilfe der Netzeinteilung des Kammerbodens. Die Zählkammer ist aber kein sehr zweckmässiges Instrument. Wird der Flüssigkeitstropfen zu gross, fliessen Teile der Probe aus der Kammer heraus, wird er zu klein, entstehen sehr leicht grosse Luftblasen unter dem Deckglas. Immer wird die Dicke des Präparats so gross, dass man die Mikrometerschraube in stetiger und grosser Bewegung halten muss. Zugleich ist es, eben wegen der Dicke des Präparats, unmöglich, die für das Mikroskopieren angenehme, schräge Stellung des Mikroskops auszunutzen, denn dann fliessen ja die Bestandteile des Pulvers umher. Meiner Meinung nach ist die Zählkammer daher als Hilfsmittel in der Pflanzenanatomie zu verwerfen!

Viel zweckmässiger sind Objektträger und Deckgläser mit eingeätzter Netzeinteilung, aber ohne Glasleiste (also ohne Kammer). Zu geätzten Objektträgern verwende man natürlich gewöhnliche Deckgläser, zu geätzten Deckgläsern gewöhnliche Objektträger. Ich habe für einige spezielle Zwecke Bestimmungen mit der Wägemethode ausgeführt, und habe dazu Deckgläser benutzt (durch A. Lundqvist A.-B., Stockholm, bezogen), welche mit einer quadratischen Netzeinteilung versehen sind, die 16 × 16 mm gross und in 16 Teilquadrate eingeteilt ist. Jedes der Teilquadrate ist mit einer Nummer versehen.

Die Analysen habe ich folgendermassen ausgeführt. Ein gewöhnlicher Objektträger wird in eine niedrige und leichte Petrischale mit Deckel als Wägeglas eingeschlossen, und auf den Objektträger wird dann eine sehr kleine Menge (gewöhnlich 2—3 mg) des zu untersuchenden Pulvers aufgewägt. Dann wird neben das Pulverhäufchen ein Tropfen einer Flüssigkeit gebracht, das Pulver wird mit der Flüssigkeit mittels einer Präpariernadel zu einem Brei zusammengerührt und das Deckglas daraufgelegt. Die Netzeinteilung des Deckglases legt man am besten nach unten,

damit das Netz mit dem Pulverbrei in unmittelbare Berührung komme. Die Grösse des Flüssigkeitstropfens soll so gut wie möglich abgepasst sein. Vor allem ist ein zu grosser Tropfen zu vermeiden, welcher ja zu grosse Teile der Probe ausserhalb des Deckglases hinaustreten lässt und noch dazu eine schräge Stellung des Mikroskops nicht zulässt. Ein zu kleiner Tropfen ist weniger beschwerend. Übrigens kann man leicht, wenn der Tropfen zu klein ist, vorsichtig ein wenig Flüssigkeit nachträglich zum Deckglasrand hinzusetzen; die so hinzugesetzte Flüssigkeit wird dann unmittelbar unter das Deckglas eingesogen.

Die Zählung des Präparats fängt man am Rande des Deckglases an, weil eine etwaige Austrocknung vom Rande her ausgeht. Zuerst zählt man also die Zellen, die ausserhalb des Deckglasrandes herausgedrungen sind, dann diejenigen, die zwischen Quadrat und Deckglasrand liegen, schliesslich die 16 Teilquadrate. Das Mikroskop soll mit Kreuztisch versehen sein. Bei der Zählung verfahre ich immer so, dass ich parallele Bänder auszähle, wobei jedes Band die Breite des Gesichtsfeldes hat (vergl. Fig. 1 *a*), was sich leicht mit Hilfe des Kreuztisches ausführen lässt. Es empfiehlt sich im allgemeinen, ein schwaches Objektiv aber ein relativ starkes Okular zu benutzen und dazu auch noch eine grosse Tubuslänge, wodurch sowohl die Vergrösserung als auch das Gesichtsfeld gross genug werden.

Zellen, die in geschlossenen Geweben auftreten, sind im allgemeinen so zahlreich, dass schon 2—3 mg eines Pulvers Tausende von Zellen in einem Präparat ergeben. Um dennoch eine Analyse ausführen zu können, verfährt man so, dass man das Pulver mit z. B. der hundertfachen Gewichtsmenge Zucker sehr genau vermischt, und dann eine kleine Menge der Mischung wägt. Nach Zusatz eines Wassertropfens zu dem Präparat löst sich das Zucker auf und die Zellen können gezählt werden (vergl. Moeller-Griebel 1928, S. 20). — Ich habe eine Modifikation dieser Methode für einen speziellen Zweck benutzt (vergl. unten S. 172).

Die Wägemethoden, die ja in den einzelnen Fällen allerlei Abänderungen unterworfen sein können, sind im allgemeinen nur für solche Gewebe gut verwendbar, die keines Mazerierens, Bleichens oder Färbens bedürfen. Sind die letztgenannten Verfahren notwendig, verwickelt sich die Analyse oft ganz erheblich. Es wird dann meistens unmöglich, die Probe direkt auf dem Objektträger zu wägen. Wie man im einzelnen verfahren kann, ersieht

man z. B. aus Griebels Methode zur Kakaoanalyse (vergl. Moeller-Griebel 1928, S. 238).

Eben die letztgenannten Einschränkungen in der Verwendbarkeit der Wägemethoden machen es wünschenswert, andere Methoden auszufinden, welche allgemeiner verwendbar und zugleich verhältnismässig einfach sind. Im folgenden Abschnitt soll eine solche beschrieben werden.

C. Das Testsubstanzprinzip und die Quarzmethode.

1. Allgemeines.

Während man bei den Wägemethoden die Anzahl gewisser Zellen pro mg, also eine absolute Zahl, direkt zu bestimmen sucht, habe ich bei der Ausarbeitung meiner neuen Methode danach

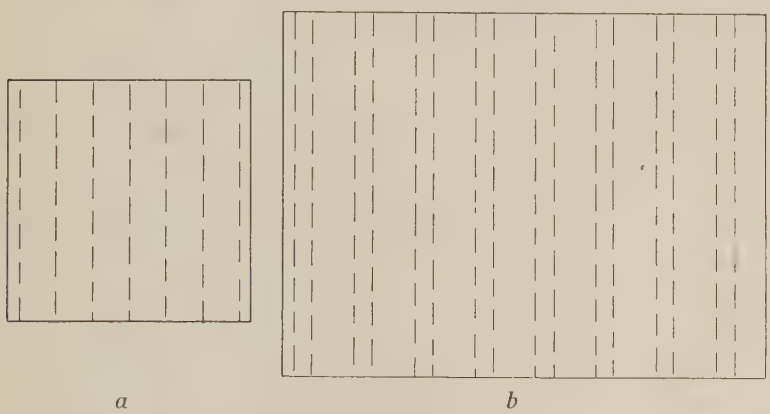


Fig. 1. *a* ein Teilquadrat eines geätzten Deckglases mit eingelegten Bändern von der Breite des Gesichtsfeldes; *b* ein Deckglas (24 × 32 mm) mit acht eingelegten, ganz schmalen Bändern von der Breite des Gesichtsfeldes. Die ganze Fläche des Quadrats *a* wird unter dem Mikroskop ausgezählt (Wägemethode), die ausgezählten Bänder in *b* sind dagegen von breiten Zwischenräumen getrennt (Testsubstanzprinzip). Man denke sich *a* stärker vergrössert als *b*.

gestrebt, diese direkte Bestimmung von absoluten Zahlen zu vermeiden. Statt dessen suche ich die Analyse mittels einer relativen Zahl auszuführen, die ich als Vergleichszahl bezeichne. Die Vergleichszahl ist eine Prozentziffer, die angibt, wie viele Prozente sämtlicher gezählter Zellen oder anderer Vergleichselemente zu einer gewissen Kategorie gehören. Die Analyse wird durch Zusatz einer geeigneten Testsubstanz ausgeführt, deren Ver-

gleichselemente sich nicht in den zu untersuchenden Substanzen finden dürfen. Die Vergleichszahl gibt das Prozent derjenigen Vergleichselemente an, die der Testsubstanz entstammen. Als Testsubstanz verwende ich käufliches Quarzpulver, das zuvor sehr genau geschlämmt und auf seine Normalzahl hin kalibriert werden muss.

Ganz allgemein wird eine Analyse nach dieser Quarzmethode so ausgeführt, dass eine kleine Menge der zu untersuchenden Substanz (vielleicht etwa 50—60 mg) auf einer Analysenwage genau gewogen wird, dazu wird eine ganz kleine Menge Quarzpulver (etwa 5 mg) hinzugesetzt, und dann wird nochmals genau gewogen. Bei der Analyse eines ganzen Organs (Bestimmung einer Organzahl) fällt das erste Wägen fort. Danach spült man das Gemenge in ein Reagenzglas hinunter und mazeriert, nachher wird das Gemisch auf ein gehärtetes Filter genommen und hier gefärbt. Man wickelt dann das Filter auf einer Glasscheibe aus, und sammelt mit einem Hornspatel das Filtrat sehr genau in die Mitte des Papiers. Dann rührt man in dem Filtrat mit einer stumpfen Glasnadel (aus einem ausgezogenen Glasstab verfertigt) und mit dem Hornspatel herum, damit eine sorgfältige Mischung vom organischen Gewebe mit der Testsubstanz zustandegebracht werde. Endlich werden ganz kleine Mengen der so behandelten Probe in Glyzerintropfen auf gewöhnliche Objektträger gelegt und mit einer Präpariernadel umhergerührt. Dann werden gewöhnliche Deckgläser (zweckmässig 24 × 32 mm) aufgelegt.

Das Zählen wird wie folgt ausgeführt. Man stellt die eine Skala des Kreuztisches auf einen passenden Teilstrich ein, und dreht dann die andere Schraube langsam so, dass ein Querband des Präparats am Gesichtsfeld vorüberpassiert und ausgezählt werden kann. Die beiden Vergleichselemente werden dann fortlaufend in zwei vertikale Kolumnen verzeichnet. Danach schiebt man die erste Skala ein passendes Stück (z. B. 2 mm) und lässt ein neues Querband das Gesichtsfeld passieren. In dieser Weise werden eine Anzahl Querbänder jedes Präparats gezählt. Die Bänder müssen gleichmässig über das ganze Präparat verteilt sein, etwa so, wie es Fig. 1 *b* zeigt. Enthält ein Präparat grosse Mengen von Vergleichselementen, können die Querbänder ziemlich weit von einander verlegt werden, sind die Vergleichselemente dagegen spärlich, lege man die Bänder dichter, damit die Statistik gross genug werde. Es sollte besonders hervorgehoben werden, dass es

gar nicht — wie bei den Wägemethoden — notwendig ist, sämtliche Zellen oder Körner eines Präparats zu zählen. Man bestimmt durch Zählung der Querbänder einfach das gegenseitige Verhältnis der Quarzkörner und der Zellen des Gewebes. Das Resultat wird durch die Vergleichszahl der Testsubstanz ausgedrückt, und aus dieser Vergleichszahl kann dann die Organzahl, bzw. die Normalzahl oder die prozentische Zusammensetzung der Probe berechnet werden (vergl. unten Abschn. 3, S. 168 f.).

2. Terminologie und mathematische Bezeichnungen.

Es hat sich herausgestellt, dass eine einheitliche Terminologie und damit zusammenhängende zweckmässige mathematische Bezeichnungen für die praktische Verwendbarkeit der neuen Methode von grösster Bedeutung sind.

Als Organzahl bezeichnen wir eine Zahl, die angibt, wie viele Zellen (oder Zellelemente) einer gewissen Art sich in einem ganzen Organ finden. Als Normalzahl bezeichnen wir dagegen, mit A. Meyer (1909), eine Zahl, die angibt, wie viele Zellen oder andere Elemente sich pro Milligramm einer Substanz finden. Diese beiden Zahlen sind die primären Konstanten, deren Feststellung die erste Aufgabe der pflanzlichen Eutelieforschung sein muss. Vergleichselemente sind solche Zellen, Zellelemente und Körnchen, die bei Bestimmung von Vergleichszahlen gezählt werden. Als Vergleichszahl verstehen wir dann eine Ziffer, die direkt im Mikroskop bestimmt wird und welche die Anzahl einer gewissen Kategorie von Vergleichselementen in Prozent sämtlicher gezählter Elemente angibt. Bei Benutzung einer Testsubstanz, d. h. einer Substanz, die zwecks der Analyse dem organischen Gewebe hinzugesetzt wird, bezieht sich die Vergleichszahl immer auf die Testsubstanz, derart, dass die Vergleichszahl die Anzahl gezählter Partikelchen der Testsubstanz in Prozent sämtlicher gezählter Vergleichselemente angibt. In gewissen Fällen kann man aber auch ohne Testsubstanz arbeiten, und dann muss sich die Vergleichszahl auf ein anderes Element beziehen (vergl. unten S. 186). Es sollte hervorgehoben werden, dass die Vergleichszahl als ein rein technischer Begriff aufgefasst wird, ohne eigentlichen biologischen Inhalt.

Alle Organzahlen werden mit p bezeichnet, alle Normalzahlen mit k, alle Vergleichszahlen mit y. Besondere Indizes werden in den einzelnen Fällen hinzugefügt. So wird die Normalzahl der Testsubstanz immer mit k_t und die Vergleichszahl der Testsubstanz immer mit y_t bezeichnet. Bei der Analyse auf die prozentische Zusammensetzung eines Pulvers kann es in gewissen Fällen zweckmässig sein, den Quotienten q einzuführen, der das Verhältnis angibt zwischen der Normalzahl einer Verfälschung und derjenigen der reinen Ware. Das Gewichtsprozent Verfälschung oder Verunreinigung einer Ware wird immer mit x bezeichnet. Das Gewichtsprozent Testsubstanz in einem Gemisch von Testsubstanz mit Pflanzengewebe wird immer mit z bezeichnet. Bei Analysen auf Organzahlen wird z nicht angegeben, sondern zwei andere Bezeichnungen werden wie folgt eingeführt. Die Anzahl der zur Analyse verwendeten Organe wird mit a und das bei der Analyse gewogene Gewicht Testsubstanz wird mit b (mg) bezeichnet.

3. Das Testsubstanzprinzip: mathematische Behandlung.

Eine erste Lösung des Problems des Testsubstanzprinzips hat mir Dr. Carl Philipson gegeben. Seine Formeln habe ich aber später in mehreren Hinsichten geändert, um für die einzelnen Fälle gut verwendbare Lösungen zu erhalten.

Zur Bestimmung einer Organzahl werden a Organe aufgezählt und mit b mg Testsubstanz versetzt. Da p die Organzahl jedes Organs und k_t die Normalzahl der Testsubstanz ist, enthält das Gemisch $a \cdot p$ Vergleichselemente, die aus den Pflanzengeweben stammen, und $b \cdot k_t$ Vergleichselemente, die der Testsubstanz entstammen. Im Mikroskop wird die Vergleichszahl y_t bestimmt, und man erhält:

$$b \cdot k_t = \frac{y_t}{100}(a \cdot p + b \cdot k_t);$$

und nach p aufgelöst:

$$p = \frac{b \cdot k_t \,(100 - y_t)}{a \cdot y_t} \quad \ldots\ldots\ldots \text{Formel 1.}$$

Zur Bestimmung einer Normalzahl wird ein Gemisch von z Gewichtsprozenten Testsubstanz mit $(100 - z)$ % Pflanzen-

gewebe hergestellt. Bezeichnet man die zu bestimmende Normalzahl mit k, so enthält das Gemisch pro Milligramm $\frac{k\,(100-z)}{100}$ Vergleichselemente aus dem Pflanzengewebe und $\frac{k_t \cdot z}{100}$ Elemente aus der Testsubstanz. Man erhält folglich wie oben:

$$\frac{k_t \cdot z}{100} = \frac{y_t}{100}\left[\frac{k\,(100-z)}{100} + \frac{k_t \cdot z}{100}\right];$$

und nach k aufgelöst:

$$k = \frac{k_t \cdot z\,(100-y_t)}{y_t \cdot (100-z)} \quad \ldots\ldots\ldots \text{Formel 2.}$$

In beiden Fällen (Formeln 1 und 2) wird b bzw. z beim Wägen bestimmt, a durch einfache Zählung, und k_t ist im voraus bekannt. Die Analyse wird also durch Bestimmung der Vergleichszahl y_t ausgeführt.

Ist die Normalzahl k einer Substanz einmal bestimmt worden, kann man diese Zahl dazu benutzen, den Gehalt einer gewissen Ware an eben dieser Substanz festzustellen. Wir gehen von einer Probe aus, die x % (Gewichtsprozent) Verfälschung enthält, und bereiten uns ein Gemisch, das aus z % Testsubstanz und $(100-z)$ % der verfälschten Ware besteht. Wenn k die Normalzahl der Verfälschung ist, und die reine Ware die Vergleichselemente der Verfälschung nicht enthält (also Normalzahl Null!), so finden sich pro Milligramm des Gemisches $\frac{k \cdot x\,(100-z)}{100 \cdot 100}$ Vergleichselemente der Verfälschung und $\frac{k_t \cdot z}{100}$ Elemente der Testsubstanz. Wenn, wie gewöhnlich, die Vergleichszahl der Testsubstanz y_t ist, so ergibt sich:

$$\frac{k_t \cdot z}{100} = \frac{y_t}{100}\left[\frac{k \cdot x\,(100-z)}{100 \cdot 100} + \frac{k_t \cdot z}{100}\right];$$

und nach x aufgelöst:

$$x = \frac{100 \cdot k_t \cdot z\,(100-y_t)}{k \cdot y_t \cdot (100-z)} \quad \ldots\ldots \text{Formel 3.}$$

Wenn, umgekehrt, k die Normalzahl der reinen Ware ist, und die Verfälschung die Vergleichselemente

der reinen Ware nicht enthält, so finden sich im Gemisch $\frac{k\,(100-x)\,(100-z)}{100\cdot 100}$ Vergleichselemente der Ware und $\frac{k_t\cdot z}{100}$ Elemente der Testsubstanz. Man erhält folglich:

$$\frac{k_t\cdot z}{100}=\frac{y_t}{100}\left[\frac{k\,(100-x)\,(100-z)}{100\cdot 100}+\frac{k_t\cdot z}{100}\right];$$

und nach x aufgelöst:

$$x=100\left[1-\frac{k_t\cdot z\,(100-y_t)}{k\cdot y_t\,(100-z)}\right] \quad \ldots\ldots \text{Formel 4.}$$

Die Formeln 3 und 4 können zu Analysen von Lebensmitteln und Drogen benutzt werden. Im ersteren Falle enthält die Verfälschung die charakteristischen Vergleichselemente, im letzteren die reine Ware, in beiden Fällen finden sich die Vergleichselemente nur in dem einen Komponenten des Pulvers. Fälle können natürlich auch vorkommen, wo sowohl Verfälschung als auch reine Ware die betreffenden Vergleichselemente enthalten, nur mit verschiedenen Normalzahlen. Solche Fälle können auch mit Hilfe des Testsubstanzprinzips analysiert werden; die Formeln werden dabei allerdings mehr verwickelt. Da aber solche Fälle wahrscheinlich nur von geringer praktischer Bedeutung sind, habe ich sie von den vorliegenden Betrachtungen ausgeschlossen.

Es bleibt uns jetzt nur übrig, diejenigen Fälle zu untersuchen, wo man auf Verwendung von Testsubstanz verzichtet und mit zwei »natürlichen« Vergleichselementen arbeitet. Die Verfälschung enthält ein Vergleichselement (Normalzahl k_1), die reine Ware eine andere (Normalzahl k_2). Beide Normalzahlen sind im voraus bekannt und darum natürlich auch der Quotient $\frac{k_1}{k_2}=q$. Der Gehalt des Gemisches an Verfälschung ist x %. Die Probe enthält dann pro Milligramm $\frac{k_1\cdot x}{100}$ Vergleichselemente der Verfälschung und $\frac{k_2\,(100-x)}{100}$ Elemente der reinen Ware. Die Vergleichszahl sollte sich in hierhergehörenden Fällen auf die Verfälschung beziehen, und gibt also die Anzahl Vergleichselemente der Verfälschung an, in Prozent sämtlicher gezählter Elemente ausgedrückt. Wir können diese Vergleichszahl vorläufig mit y (ohne Index) bezeichnen. Man erhält dann:

$$\frac{k_1 \cdot x}{100} = \frac{y}{100}\left[\frac{k_1 \cdot x}{100} + \frac{k_2\,(100 - x)}{100}\right];$$

und nach x aufgelöst $\left(\text{wenn } \frac{k_1}{k_2} = q \text{ eingesetzt wird}\right)$:

$$x = \frac{100\,y}{q\,(100 - y) + y} \quad \ldots\ldots\ldots \text{Formel 5.}$$

Ein Spezialfall, worüber unten näher berichtet wird, gilt die Bestimmung des Gehaltes an schwarzem Pfeffer in einem Gemisch von weissem mit schwarzem Pfeffer. Die Bestimmung wird durch Zählen der Exokarp- und Endokarpsklereiden ausgeführt, und die Vergleichszahl bezieht sich auf die Exokarpsklereiden des schwarzen Pfeffers. Da aber Endokarpzellen sowohl in weissem wie auch in schwarzem Pfeffer enthalten sind, wird die mathematische Lösung von dem vorhergehenden Falle etwas verschieden. Wir bezeichnen die Normalzahl der Exokarpsklereiden im schwarzen Pfeffer mit k_{ex}, die der Endokarpsklereiden des schwarzen Pfeffers mit k_{end} und die der Endokarpsklereiden im weissen Pfeffer mit k_w. Die Vergleichszahl ist y, das Gemisch enthält $x\,\%$ schwarzen Pfeffer. Im Gemisch finden sich dann pro Milligramm $\frac{k_{ex} \cdot x}{100}$ Exokarpsklereiden und $\frac{k_{end} \cdot x}{100}$ Endokarpsklereiden des schwarzen Pfeffers nebst $\frac{k_w\,(100 - x)}{100}$ Endokarpsklereiden des weissen Pfeffers. Man erhält:

$$\frac{k_{ex} \cdot x}{100} = \frac{y}{100}\left[\frac{k_{ex} \cdot x}{100} + \frac{k_{end} \cdot x}{100} + \frac{k_w\,(100 - x)}{100}\right].$$

Setzt man $\frac{k_{ex}}{k_w} = q_{ex}$, und $\frac{k_{end}}{k_w} = q_{end}$, so erhält man durch Auflösung nach x:

$$x = \frac{100\,y}{q_{ex}\,(100 - y) + y\,(1 - q_{end})} \quad \ldots\ldots \text{Formel 5 a.}$$

Zuletzt soll nur noch auf das einfache Verhältnis zwischen Organzahl und Normalzahl aufmerksam gemacht werden. Wenn c das Gewicht eines Organs ist (in mg), p die Organzahl und k die Normalzahl, erhält man ohne weiteres: $p = k \cdot c$.

4. Die Testsubstanz.

An die Testsubstanz kann man etwa folgende Forderungen stellen: 1) Sie soll in gebräuchlichen Mazerationsmitteln unlöslich sein. 2) Sie soll ungefähr von derselben Körnergrösse sein, wie diejenige, die gewöhnliche Zellen (oder Zellelemente) kennzeichnet, d. h. sie soll die gleiche Vergrösserung erfordern wie letztere. 3) Die Körnchen sollen gute optische Eigenschaften haben und leicht zu erkennen sein. 4) Es ist zweckmässig, wenn die Testsubstanz eine hohe Normalzahl besitzt, denn dann genügen eben ganz kleine Mengen zu jeder Analyse. 5) Die Testsubstanz soll, wenn möglich, das gleiche spezifische Gewicht haben wie gewöhnliche Pflanzengewebe; dadurch wäre eine gute Vermischung der Testsubstanz mit den Pflanzenzellen leichter sichergestellt.

Dr. Carl Philipson, mit welchem ich diese Fragen erörtert habe, schlug mir vor, käufliches Quarzpulver zu versuchen, und dieser Vorschlag hat sich auch als glücklich erwiesen. Es ist nur betreffs des Punktes 5, dass das Quarzpulver den Anforderungen nicht genügt: es ist zu schwer. Daher müssen bei der Analyse besondere Vorsichtsmassregeln beachtet werden, worüber näheres im folgenden Abschnitt berichtet wird.

Ich habe das Quarzpulver durch A.-B. Wilh. Becker (Stockholm) bezogen. Dieses Pulver muss aber zuerst sehr sorgfältig in Wasser geschlämmt werden, damit es eine genügend gleichmässige Körnergrösse erhalte. Beim Schlämmen habe ich nur die grössten Körner aufbewahrt. Das im folgenden benutzte Quarzpulver habe ich 25 mal geschlämmt, was sich aber später als nicht ganz hinreichend herausgestellt hat. Es finden sich im Pulver immer noch unter den gewöhnlichen, recht gleichmässigen Körnern eine geringe Anzahl kleinerer Körner, und dazu auch ganz winzige Körnchen von Quarzstaub, die offenbar an den grösseren Körnern gehaftet haben. Dieser Staub kann bei der Analyse vernachlässigt werden. Die übrigen Kleinkörner können dagegen nicht übersehen werden. Sie erschweren einigermassen die Analyse und tragen wahrscheinlich ein wenig, wenn auch nicht viel, zu den Analysenfehlern bei (vergl. unten S. 175, 183). — Nach dem Schlämmen trocknet man das Pulver im Thermostat. Das geschlämmte und trockene Pulver wird dann auf seine Normalzahl hin kalibriert.

Zum Kalibrieren des Quarzpulvers habe ich eine Modifikation der Wägemethoden benutzt. Anstatt das Pulver mit Zucker zu »verdünnen» (vergl. oben S. 164), habe ich zu diesem

Zweck Kartoffelstärke verwendet. Zucker und Quarz sind nicht leicht zu vermischen, aber Stärke ist geschmeidig genug, um mit Quarz gut gemischt werden zu können. Die Vermischung muss mit grosser Sorgfalt ausgeführt werden; man kann dazu Hornspatel und Nadel benutzen. Man stelle zweckmässig eine Mischung dar, die 2—4 % Quarz enthält.

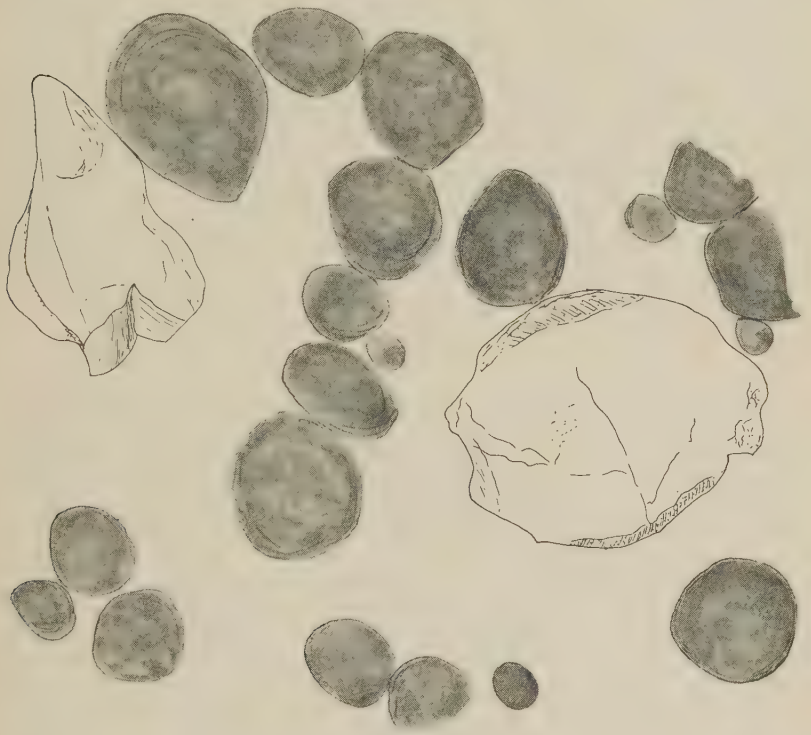


Fig. 2. Zwei Quarzkörner, von Kartoffelstärke umgeben. — Obj. 7 *a*, Ok. IV.

Von dem so erhaltenen Quarz-Stärkegemisch wägt man auf einem Objektträger eine ganz kleine Menge genau auf (am besten 2—4 mg), wie es oben (S. 163) beschrieben wurde. Zum Vermeiden unnötiger Fehler beachte man beim Wägen sowohl des reinen Quarzes (bei Herstellung des Quarz-Stärkegemisches), wie des Gemisches selbst, dass man zu jedem Präparat mehrere, sehr kleine Partieen aus verschiedenen Teilen des Pulvers herausnehme, um auf den Objektträger zu bringen. Hierdurch kann man dazu beitragen, mangelnde Gleichmässigkeit des Pulvers zu neutralisieren.

Man bereite sich nun eine Flüssigkeit durch Vermischen einer Wasserlösung von Jod in Jodkalium mit Glyzerin. Einen Tropfen dieser Flüssigkeit legt man neben das Pulverhäufchen auf dem Objektträger, vermischt Pulver und Flüssigkeit und legt das geätzte Deckglas darauf (vergl. oben S. 163). Das Präparat ist jetzt zum Zählen fertig (vergl. oben S. 164).

Von den Bestandteilen der Flüssigkeit verleiht das Glyzerin dem Präparat eine grössere Geschmeidigkeit und verhindert dazu Austrocknung. Das Jod färbt die Stärkekörner schwarzblau, das Wasser ist im Gemisch notwendig, um eben diese Blaufärbung zu ermöglichen. In der dunklen Masse von Stärkekörnern liegen jetzt die Quarzkörner wie leuchtende Diamanten zerstreut und sind sehr leicht zu zählen (Fig. 2). Man beachte jedoch beim Zählen die kleinen KJ-Kristalle, die am Deckglasrand auskristallisieren. Sie sollten natürlich nicht mit kleineren Quarzkörnern verwechselt werden, was auch unschwer vermieden wird.

Tabelle I. — Bestimmung der Normalzahl der Testsubstanz.

Probe-nummer	% Quarz	Gewicht der Probe (mg)	Gewicht Quarz (mg)	Anzahl gezählter Quarzkörner	k_t
1	3,4	2,2	0,0748	883	11805
2	3,4	1,3	0,0442	659	14910
3	3,4	2,8	0,0952	1133	11901
4	3,4	2,5	0,0850	729	8576
5	2,4	3,4	0,0816	1072	13137
6	2,4	3,9	0,0936	1322	14124
7	2,4	2,5	0,0600	728	12133
8	2,4	2,8	0,0672	825	12277
9	2,7	2,7	0,0729	900	12346
10	2,7	2,9	0,0783	947	12095
11	2,7	2,8	0,0756	787	10397
12	2,7	3,2	0,0864	1017	11771
13	3,1	4,4	0,1364	1611	11811
14	3,1	2,0	0,0620	732	11806
15	3,1	2,6	0,0806	1019	12643
16	3,1	2,6	0,0806	956	11861
				Mittelwert	12000

Ich habe vier verschiedene Quarz-Stärkegemische und aus jedem Gemisch vier Präparate hergestellt, also in allem 16 Präparate. Die Resultate sind in Tab. I zusammengestellt. Die Berechnung der Normalzahl k_t ist in jedem Falle einfach. Nehmen wir z. B. die Analyse 3: 2,8 mg einer Mischung, die 3,4 % Quarz enthält, ergab im Mikroskop 1133 Quarzkörner. Daraus erhält man:

$$\frac{3{,}4 \cdot 2{,}8 \cdot k_t}{100} = 1133, \text{ und } k_t = 11901.$$

Die Fehler der Einzelwerte von k_t beruhen so gut wie ausschliesslich auf die mangelhafte Vermischung des Quarzes mit der Stärke. Diese Fehler sind aber allseitig, und der mittlere Fehler des Mittelwertes ist daher leicht zu berechnen. Die Berechnung ergab einen mittleren Fehler von 320, was nicht mehr als 2,7 % des Mittelwertes ausmacht. Wir können also das Resultat des Kalibrierens folgendermassen angeben:

$$k_t = 12000 \pm 320.$$

5. Die Fehlerquellen.

Für ein rechtes Handhaben der Quarzmethode ist eine sorgfältige Berücksichtigung der Fehlerquellen von Wichtigkeit. Eine erste Fehlerquelle finden wir in einem etwa mangelhaften Schlämmen des Quarzpulvers. Dadurch werden eine Anzahl kleiner Körner mitgeschleppt, die dann in Proben gewisser Pflanzengewebe leicht übersehen werden können, trotzdem diese Kleinkörner beim Kalibrieren der Testsubstanz mitgezählt sind. Man erhält dadurch bei der Analyse einer Probe zu niedrige Vergleichszahlen (y_t) und ein demgemäss verrücktes Analysenresultat. Zum Vermeiden eines solchen Fehlers achte man erstens darauf, dass das Schlämmen des Quarzpulvers sehr sorgfältig ausgeführt wird, zweitens beachte man, dass bei Verfertigung der Präparate eben ganz kleine Substanzmengen auf jeden Objektträger gelegt werden. Dadurch werden die Präparate sehr dünn und durchsichtig, was das Zählen ganz allgemein erleichtert und besonders die kleineren Vergleichselemente deutlich hervortreten lässt.

Eine zweite Fehlerquelle könnte in einer etwaigen ungleichmässigen Verteilung der einzelnen Grössenklassen der Körner im Quarzpulver selbst zu suchen sein, eine dritte und wichtigere in der mangelhaften Vermischung des Quarzes mit der Stärke, die gewiss unvermeidlich ist. Diese Fehler

sucht man, wie oben schon erwähnt wurde (S. 173), dadurch zu beseitigen, dass man bei jedem Wägen immer mehrere ganz kleine Pulvermengen aus verschiedenen Teilen des Quarzes bzw. der Quarz-Stärkemischung herausnimmt. Ausserdem achte man natürlich auf ein sehr genaues Vermischen der beiden Bestandteile der Quarz-Stärkemischung. Hierhergehörende Fehler sind übrigens allseitig und können einfach durch Anhäufung einer genügenden Statistik mehr oder weniger beseitigt werden. Das Wägen selbst sowie das Zählen im Mikroskop lassen sich beide praktisch fehlerfrei ausführen.

Die wichtigste Fehlerquelle der Quarzmethode liegt, wie oben (S. 172) schon hervorgehoben wurde, in dem verhältnismässig hohen spezifischen Gewicht des Quarzes. Dieses hohe spezifische Gewicht erschwert nämlich beträchtlich das gleichmässige Vermischen des Quarzes mit dem zu untersuchenden Pflanzengewebe, und eine solche Gleichmässigkeit ist die vielleicht wichtigste Bedingung einer Analyse nach der vorliegenden Methode. Diese Fehlerquelle macht sich auf zwei verschiedenen Punkten der Analyse geltend, erstens beim Filtrieren der mit Quarz versetzten Probe und der Ansammlung des Filtrats in die Mitte des Filtrierpapieres, zweitens bei dem Darauflegen des Deckglases auf das Präparat. Im ersteren Falle bewirkt das Wasser ein Sedimentieren und eine Ansammlung des Quarzes nach dem Boden des Filtrats hin, im letzteren Falle bewirkt der Druck beim Auflegen des Deckglases ein stärkeres Herausfliessen der leichteren Elemente (Pflanzenzellen) nach den Kanten des Präparats.

Diese beiden Fehler werden in folgender Weise beseitigt. Beim Filtrieren benutzt man gehärtete Filter, die eine genaue Ansammlung des Filtrats mit dem Hornspatel und ein nachheriges genaues Umrühren gestatten (vergl. oben S. 166). Ausserdem ist es wichtig, beim Verfertigen der Präparate mehrere kleine Proben aus verschiedenen Teilen des Filtrats zu nehmen. Beim Zählen der Präparate im Mikroskop beachte man dann, dass die zu zählenden Querbänder (vergl. oben S. 166) sich gleichmässig über das ganze Präparat verteilen, und dass jedes Querband in seiner vollen Länge ausgezählt wird. Es ist auch von Gewicht, dass nur ganz geringe Mengen der Probe ausserhalb des Deckglases herausdringen.

Fehler geringerer Bedeutung stammen von der Behandlung einer

jeden Probe, wie Pulverisieren, Mazerieren usw. Besonders achte man darauf, dass so wenige Zellen wie möglich beim Pulverisieren zerstört werden. Das Deckglas soll immer mit nur leichtem Druck aufgelegt werden, andernfalls können die Vergleichselemente teilweise zerquetscht werden. Alle solche Fehler sind natürlich von Fall zu Fall zu prüfen. Sie scheinen übrigens nur geringen Einfluss auf das Analysenresultat auszuüben.

Die besonderen Vorsichtsmassregeln, die bei der Ausführung von Quarzanalysen berücksichtigt werden müssen, können also etwa folgendermassen zusammengefasst werden. 1) Das Schlämmen des Quarzes muss so weit geführt worden sein, dass kleinere Körner so gut wie vollständig entfernt sind. 2) Beim Wägen von Quarz oder von Quarz-Stärkegemisch sollten immer zu jedem Präparat mehrere kleine Proben aus verschiedenen Teilen des Pulvers herausgenommen werden. 3) Nach dem Filtrieren (auf gehärtetem Filter!) achte man auf eine genaue Ansammlung und ein genaues Umrühren des Gemisches auf dem Filter. 4) Zur Herstellung der einzelnen Präparate nehme man die kleinen Substanzmengen aus verschiedenen Teilen des Filtrats. 5) Eine nur ganz kleine Substanzmenge sollte zu jedem Präparat benutzt werden. 6) Das Deckglas soll mit nur leichtem Druck aufgelegt werden. 7) Der Flüssigkeitstropfen soll so abgepasst sein, dass keine oder nur ganz kleine Substanzmengen ausserhalb des Deckglasrandes herausdringen. 8) Die zu zählenden Querbänder sollen über das ganze Präparat gleichmässig verteilt sein, und jedes Querband muss in seiner vollen Länge ausgezählt werden. — Alle obenstehende Regeln sind einfach und können leicht gelernt werden.

6. Quarzanalysen an Apfelpollen.

In diesem Abschnitt soll über einige Versuche berichtet werden, die zum Ziel hatten, die Quarzmethode an einem Material zu prüfen, welches die Ermittelung von besonderen Kontrollwerten mit Hilfe der Mikrotomschnittenmethode ermöglicht. Ich habe zu diesem Zweck eine kleine Untersuchung über die Pollenproduktion einiger Apfelsorten ausgeführt. Es gilt hier erstens die Bestimmung derjenigen Organzahlen p, die angeben, wie viele Pollenkörner sich pro Staubbeutel finden, zweitens die Benutzung dieser Organzahlen für Quarzanalysen, welche auf die Bestimmung von k_l-Werten zielen.

Junge Blütenknospen der Apfelsorten »P. J. Bergius», »Åkerö» und »Cellini» wurden in Mikrotomschnitte zerlegt, und in den Schnittserien wurde die Anzahl Pollenmutterzellen pro Pollenfach gezählt. Das Zählen lässt sich am besten an später Prophase, Synapsis und Diakinese ausführen; man zähle nur die Nukleolen. Die hierdurch ermittelten Werte, welche die Anzahl Pollenmutterzellen pro Pollenfach angeben, multipliziert man dann mit 16, um die Anzahl Pollenkörner pro Staubbeutel zu erhalten. Aus jeder Mutterzelle entstehen nämlich 4 Pollenkörner — die obengenannten Apfelsorten sind diploid mit regelmässiger Reduktionsteilung — und jeder Staubbeutel enthält 4 Pollenfächer; daher also die Zahl 16. In dieser Weise habe ich folgende p-Werte ermitteln können: für »P. J. Bergius» (4 Pollenfächer) 906, 879, 837 bzw. 578 Mutterzellen, im Durchschnitt also 800, woraus $p = 12800$; für »Åkerö» (4 Pollenfächer) 399, 349, 473 bzw. 430, im Durchschnitt also 413, woraus $p = 6600$; für »Cellini» (5 Pollenfächer) 791, 603, 575, 543 bzw. 698, durchschnittlich also 642, woraus $p = 10300$. Diese p-Werte sind in Tab. II eingetragen.

Die Quarzanalysen habe ich in folgender Weise ausgeführt. Je 50 Staubbeutel zu jedem Versuche — völlig reif, aber noch nicht geöffnet — wurden in einem Achatmörser zu einem Brei zerrieben, wobei gleichzeitig einige Tropfen einer schwach safraningefärbten 10% Rohrzuckerlösung hinzugesetzt wurden. Durch Verwendung von Achat (anstatt Porzellan) vermeidet man — zum grössten Teil wenigstens — das Zerreissen und durch Verwendung von Zucker (anstatt reinen Wassers) das Zerplatzen der einzelnen Pollenkörner. Die Exine der Körner färbt sich im Safranin stark rot. Die übrigen Gewebeelemente zerteilen sich während des Reibens fein genug, um später nicht störend einwirken zu können. Dann spült man den Brei auf das gehärtete Filter, setzt eine genau abgewogene Menge Quarz hinzu und stellt in üblicher Weise die Präparate her, in denen dann die Quarz- und die Pollenkörner gezählt werden. Man mazeriere nicht. Bei diesen Analysen ist es von ganz besonderem Gewicht, den Pollenbrei nach dem Filtrieren mit dem Hornspatel s e h r g e n a u zusammenzuschaben. Die Pollenkörner haften sonst leicht an dem Papier und gehen für die Analyse verloren.

Die Resultate von fünf Analysen sind in Tab. II zusammengestellt. Aus den gefundenen Zahlen sind die k_t-Werte in der letzten Kolumne berechnet worden. Zu dieser Berechnung benutzt

man die Formel 1 (S. 168). Nehmen wir als Beispiel die Probe 3, so lässt sich die Berechnung folgendermassen ausführen: setzen wir $p = 6600$, $b = 10{,}2$, $y_t = 26{,}4$ und $a = 50$, so erhalten wir

$$6600 = \frac{10{,}2 \cdot k_t\,(100 - 26{,}4)}{50 \cdot 26{,}4};$$

und nach k_t aufgelöst: $k_t = 11605$.

Bei der Berechnung des Mittelwertes sämtlicher k_t-Werte muss man natürlich die bei jeder Analyse ausgezählte Substanzmenge berücksichtigen. Als Mass sollte dabei der bei jeder Analyse ausgezählte Teil eines Staubbeutels dienen, und der betreffende Teil ist aus der in der Tabelle angegebenen Anzahl gezählter Pollenkörner zu berechnen. Man kann etwa folgende Berechnung machen. Ein Staubbeutel von »P. J. Bergius» enthält 12800 Pollenkörner, in der Probe 1 sind 7951 Körner gezählt worden, dem Analysenresultat ($k_t = 11943$) liegen in diesem Falle also $\frac{7951}{12800} = 0{,}62$ eines Staubbeutels zugrunde. In ähnlicher Weise berechnet man für Probe 2 0,80, für Probe 3 0,67, für Probe 4 0,39 und für Probe 5 0,26. Mit Hilfe dieser Zahlen berechnet man dann den Mittelwert sämtlicher k_t-Werte, welcher als rund 12600 angegeben werden kann.

Tabelle II. — Quarzanalysen an Apfelpollen.
(Jede Probe umfasst 50 Staubbeutel.)

Probe-nummer	Apfelsorte	Organ-zahl (p)	Gewicht Quarz in mg (b)	Anzahl gezählter Pollen-körner	Vergleichs-zahl (y_t)	k_t
1	P. J. Bergius	12800	5,3	7951	9,0	11943
2	Åkerö	6600	7,8	5267	22,1	12002
3	»	»	10,2	4406	26,4	11605
4	Cellini . . .	10300	11,2	4057	22,2	13121
5	» . . .	»	13,2	2676	31,6	18025
					Mittelwert	12600

Trotzdem die Analyse 5 sehr wahrscheinlich einem zufälligen, recht grossen Versuchsfehler ausgesetzt worden ist, zeigt der Mittelwert sämtlicher Analysen eine gute Übereinstimmung mit dem in Tab. I gefundenen Wert (S. 174). Der Unterschied beträgt nicht mehr als 5 %.

Durch diese Prüfung an Apfelpollen hat sich die gute Verwendbarkeit der Quarzmethode nachweisen lassen. Besonders hat sich die Testsubstanz als richtig kalibriert erwiesen, auch hat es sich gezeigt, dass das Quarzpulver sich mit organischen Substanzen mit genügender Genauigkeit vermischen lässt.

Zu den obenstehenden Analysen an Pollen kommen wir in einem späteren Abschnitt nochmals zurück (S. 196).

7. Quarzanalysen an *Camellia*-Blättern.

Fig. 3. Zwei Quarzkörner und drei Stücke der Spicularzellen von *Camellia japonica*. — Obj. 7 *a*, Ok. IV.

Die jetzt zu beschreibenden Analysen beabsichtigten, die Quarzmethode an einem Material zu prüfen, an welchem zuvor Kontrollwerte durch die Wägemethode ermittelt worden waren. Beim Suchen nach einem geeigneten Material ging ich von der Überlegung aus, dass man die »Verdünnung« des Materials mit Zucker oder dergleichen soweit möglich vermeiden sollte, um den bei einem solchen Verfahren entstehenden Fehlern entgehen zu können. Die zu zählenden Zellen sollten daher in anderen Geweben mehr oder weniger gleichmässig zerstreut liegen und nicht in geschlos-

senen Massen angehäuft vorkommen. Sie sollten zugleich leicht erkennbar sein und keiner Mazeration sowie keines Bleichens und Färbens bedürfen. Am besten wären offenbar Idioblasten irgend einer Art. Ich habe daher die vorliegende Prüfung meiner Methode an getrockneten und feinpulverisierten Blättern von *Camellia japonica* ausgeführt, aus denen die grössten Nerven zuvor entfernt waren. Die im Assimilationsgewebe dieser Pflanze auftretenden, grossen Steinzellen — die sogenannten Spicularzellen — werden zwar durch das Pulverisieren meistens in Stücke zerlegt, aber diese Stücke sind durch ihre Form und ihr starkes Lichtbrechen gut erkennbar und leicht zu zählen (Fig. 3).

Die Analyse nach der Wägemethode führte ich in folgender Weise aus. Eine kleine Menge des *Camellia*-Pulvers wurde auf einem Objektträger genau gewogen, danach ein Tropfen Milchsäure neben das Pulver hinzugesetzt (vergl. S. 163) und mit dem letzten zusammengerührt, schliesslich wurde das Präparat vor dem Auflegen des geätzten Deckglases, zur Entfernung der Luftblasen und zur Klärung, über einer Flamme erwärmt. Die Resultate von sechs Analysen sind in Tabelle III zusammengestellt. Der so erhaltene Mittelwert von k (Anzahl Zellstücke pro mg Blattpulver) wird zu den jetzt zu beschreibenden Quarzanalysen benutzt.

Tabelle III. — Bestimmung der Anzahl (k) Stücke von Spicularzellen pro mg Blattpulver von *Camellia japonica*.

Probenummer	Gewicht Blattpulver (mg)	Anzahl gezählter Zellstücke	k
1	0,8	274	343
2	2,7	855	317
3	2,4	809	337
4	2,8	932	333
5	1,0	310	310
6	1,5	492	328
		Mittelwert	328

Bei der Quarzanalyse wurden die gewogenen Mengen von Blattpulver und Quarz mit Wasser und einigen Tropfen Salzsäure flüchtig mazeriert und danach auf das Filter genommen. Man kann mit Safranin färben oder auch das Färben unterlassen. Die

Präparate stellte ich mit Glyzerin her. Die Resultate von zehn Analysen finden sich in Tabelle IV.

Tabelle IV. — Quarzanalysen an Blättern von *Camellia japonica*.
(1 mg des Blattpulvers enthält 328 Stücke von Spicularzellen.)

Versuchsserien	Probenummer	Anzahl gezählter Zellstücke	Gewichtsprozent Quarz (z)	Vergleichszahl (y_t)	k_t
Serie A	1	759	9,5	79,1	11830
	2	1014	12,8	84,8	12560
	3	691	7,7	74,4	11430
	4	1133	9,6	77,4	10580
	5	769	6,9	69,9	10280
	6	710	7,5	71,7	10250
				Mittelwert	11200
Serie B	7	787	12,0	81,7	10738
	8	590	10,9	83,1	13183
	9	669	8,8	74,8	10756
	10	542	9,1	78,0	11616
				Mittelwert	11500
				Gesamtmittelwert	11300

Zur Berechnung der k_t-Werte habe ich die Formel 2 (S. 169) benutzt. Nehmen wir beispielsweise die erste Probe der Tabelle IV und setzen wir $k = 328$, $z = 9{,}5$ und $y_t = 79{,}1$, so erhalten wir

$$328 = \frac{k_t \cdot 9{,}5\,(100-79{,}1)}{79{,}1\,(100-9{,}5)};$$ und nach Auflösung: $k_t = 11830$.

Bei der Berechnung der Mittelwerte kann man, wie oben mit den Pollenproben schon getan wurde, die ausgezählten Substanzmengen mit Hilfe der Angaben über die Anzahl gezählter Zellstücke schätzen. Das ist hier sogar einfacher als im vorherigen Abschnitt, da das Pulver jetzt in allen zehn Proben das gleiche ist und immer dieselbe Normalzahl hat.

Die Analysen sind auf zwei Serien (*A* und *B*) geteilt. In Serie *A* wurde nicht gefärbt, und auf die Notwendigkeit, hinreichend

dünne Präparate zu verwenden, wurde vielleicht auch nicht ganz genau geachtet. In Serie *B* benutzte ich nur sehr dünne und durchsichtige Präparate, die dazu auch mit Safranin rotgefärbt waren. Die Resultate der Serie *B* scheinen auch ein wenig besser zu sein als die der Serie *A*. Der oben erwähnte Fehler, der vom mangelhaften Schlämmen des Quarzpulvers herrührt, macht sich nämlich in diesem Material ein wenig bemerkbar, weil die kleinsten Quarzkörner hier von kleinen Zellfragmenten nicht immer gut unterscheidbar sind. Dadurch können zu niedrige k_t-Werte erhalten werden. Es ist auch nicht unwahrscheinlich, dass der Wert $k = 328$ ein wenig zu niedrig sein könnte. Immerhin ist die Übereinstimmung zwischen den erhaltenen Werten und dem erwarteten ($k_t = 12000$) recht gut. Der Gesamtmittelwert ist nicht mehr als etwa 6 % zu niedrig.

Durch die soeben beschriebene Prüfung an *Camellia*-Blättern ist die Zuverlässigkeit der Quarzmethode sowie des Kalibrierens der Testsubstanz mit gutem Erfolg nochmals bestätigt worden.

8. Quarzanalysen an schwarzem Pfeffer.

In den jetzt zu beschreibenden Versuchen wird eine rein praktische Frage näher verfolgt, nämlich das Problem der quantitativen anatomischen Analyse von Lebensmitteln und Drogen. Im folgenden wollen wir im besonderen nachsehen, wie der Gehalt an schwarzem Pfeffer in einem Gemisch von weissem Pfeffer mit schwarzem bestimmt werden könnte.

Als Vergleichselemente wählen wir dann die Exokarpsklereiden des schwarzen Pfeffers, die im weissen Pfeffer nicht vorhanden sind. Es gilt daher zuerst, die Normalzahl dieser Exokarpsklereiden in reinem schwarzem Pfeffer zu bestimmen. Über das Aussehen dieser Sklereiden gibt Fig. 4 Aufschluss; man vergleiche dazu auch Moeller-Griebel 1928, S. 187 f., sowie Heilborn 1931.

Ich habe folgende Methodik benutzt. Das Pfefferpulver wird zuerst in einem Porzellanmörser fein zerrieben. Danach wird das genau abgewogene Quarz-Pfeffergemisch in einem Reagenzglas mit einem verdünnten Gemisch von Salpetersäure und Salzsäure mazeriert, dann auf dem Filter mit Safranin gefärbt und mit Salzsäure-Alkohol differenziert. Von besonderem Gewicht ist hierbei, dass die starken Säuren der Mazerationsflüssigkeit die Stärke des Pfeffers hydrolysieren, was für die folgende Filtrierung not-

wendig ist. Zugleich werden die braunen Farbstoffe der Frucht- und Samenwand durch das freigemachte Chlor gebleicht. In den Präparaten erscheinen die Sklereiden rosafarbig.

Die Analysendaten finden sich in Tab. V. Die Normalzahlen für Exokarpsklereiden, die wir mit k_{ex} bezeichnen wollen, lassen

Fig. 4. Zwei Quarzkörner und fünf Exokarpsklereiden von schwarzem Pfeffer. — Obj. 7 *a*, Ok. IV.

sich mit Hilfe von Formel 2 berechnen. Nehmen wir beispielsweise die Analyse 6 und setzen $k_t = 12000$, $y_t = 20$ und $z = 10{,}2$, so erhalten wir:

$$k_{ex} = \frac{12000 \cdot 10{,}2\,(100 - 20)}{20\,(100 - 10{,}2)} = 5452.$$

Die gefundenen k_{ex}-Werte, sowie die daraus berechneten Mittelwerte, finden sich in der letzten Kolumne der Tabelle.

Ich habe drei verschiedene Pfeffersorten untersucht, die hier nach ihren 100-Korngewichten benannt werden sollen. Bei einer der untersuchten Sorten wiegen 100 Körner 1,7 gr, bei einer anderen 5,1 gr, bei der dritten 3,6 gr. Die erste Sorte besteht aus auserlesenen, sehr kleinen Körnern, die zweite aus auserlesenen, sehr grossen Körnern, die dritte dagegen ist betreffs ihrer Körnergrösse als recht normal anzusehen. Die erste Sorte, die allerdings ganz abnorm kleinkörnig ist, gab in den Analysen durchweg sehr hohe k_{ex}-Werte. Die zweite und dritte, die betreffs der Normalzahl k_{ex} untereinander kaum verschieden sind, haben k_{ex}-Werte ergeben, welche vielleicht als für schwarzen Pfeffer einigermassen

Tabelle V. — Quarzanalysen an schwarzem Pfeffer.

(Bestimmung der Normalzahlen der Endokarpsklereiden und der Exokarpsklereiden.)

100-Korngewicht (gr)	Probenummer	Anzahl gezählter Endokarpsklereiden	Anzahl gezählter Exokarpsklereiden	Gewichtsprozent Quarz (z)	Vergleichszahl (y_t)		Normalzahlen	
					End.	Ex.	k_{end}	k_{ex}
1,7	1	1818	—	8,8	35,8	—	2076	—
	2	1488	8495	9,0	45,3	12,7	1433	8158
	3	523	3746	15,6	72,0	20,6	863	8549
						Mittelwerte	1661	8278
5,1	4	584	2322	6,2	43,2	11,7	1043	5986
	5	1663	3254	11,8	45,7	24,0	1907	5084
	6	896	2378	10,2	55,7	20,0	1084	5452
						Mittelwerte	1512	5457
3,6	7	—	3045	6,5	—	13,9	—	5167

typisch betrachtet werden könnten. Als passender Mittelwert der Normalzahl habe ich $k_{ex} = 5300$ gewählt.

Ich habe mir dann ein Gemisch hergestellt aus 77,1 mg schwarzen Pfeffers 3,6 und 101,5 mg der Sorte 5,1 mit 278,1 mg weissen Pfeffers. Das so hergestellte Pfeffergemisch enthielt also 39,1 % schwarzen Pfeffer. An diesem Pfeffergemisch habe ich nun drei Quarzanalysen ausgeführt, deren Resultate in Tab. VI zusammengestellt sind. Aus den Analysendaten lässt sich der Gehalt des Gemisches an schwarzem Pfeffer mit der Formel 3 berechnen. Als Beispiel können wir die Analyse 2 nehmen. Setzen wir $k_t = 12000$, $k_{ex} = 5300$, $z = 8{,}7$ und $y_t = 36{,}5$, so erhalten wir:

$$x = \frac{100 \cdot 12000 \cdot 8{,}7\,(100 - 36{,}5)}{5300 \cdot 36{,}5\,(100 - 8{,}7)} = 37{,}5.$$

Der Mittelwert aller drei Analysen (37,1 %) kommt dem gegebenen Wert (39,1 %) sehr nahe, was die gute Verwendbarkeit unserer Quarzmethode zur quantitativen anatomischen Analyse eines Pflanzenpulvers zeigen dürfte. Die gute Übereinstimmung zwischen gegebenem und gefundenem Wert ist

Tabelle VI. — Quarzanalytische Bestimmung des Gehaltes an schwarzem Pfeffer in einem Gemisch von weissem mit schwarzem Pfeffer. ($k_{ex} = 5300$, $k_t = 12000$; 39,1 % schwarzer Pfeffer.)

Probe-nummer	Anzahl gezählter Exokarpsklereiden	Gewichts-prozent Quarz (z)	Vergleichs-zahl (y_t)	Schwarzer Pfeffer % (x)
1	2873	7,7	33,1	38,2
2	3163	8,7	36,5	37,5
3	1762	8,0	36.1	34,8
			Mittelwert	37,1

aber von einer ganz notwendigen Voraussetzung abhängig, nämlich von der Möglichkeit, eine Normalzahl (in diesem Falle k_{ex}) zu ermitteln, die einigermassen typisch ist.

9. Verwendung von »natürlichen» Vergleichszahlen.

In gewissen Fällen dürfte es möglich sein, eine quantitative anatomische Analyse eines Pulvergemisches ohne Hinzusetzen einer Testsubstanz auszuführen. Ich habe in einer früheren Arbeit (Heilborn 1931) auf diese Möglichkeit hingewiesen, und gleichzeitig auch betont, dass zu einer solchen Analyse zwei Vergleichselemente, eines der Verfälschung und eines der reinen Ware, nötig sind. Diejenige Vergleichszahl, welche die Anzahl Vergleichselemente der Verfälschung in Prozent sämtlicher gezählter Elemente angibt, könnte gewissermassen als eine »natürliche» bezeichnet werden (im Gegensatz zur Vergleichszahl der Testsubstanz). Die Analyse wird einfach so ausgeführt, dass eine kleine Menge des zu untersuchenden Pulvers wie gewöhnlich mazeriert und gefärbt wird, worauf Glyzerinpräparate hergestellt werden. Es ist hierbei natürlich nicht nötig, die kleine Pulvermenge zu wägen. In den Präparaten zählt man dann die »natürlichen» Vergleichselemente.

In meiner oben erwähnten Arbeit habe ich einige solcher Analysen an Gemischen von weissem mit schwarzem Pfeffer ausgeführt. Das eine der beiden Vergleichselemente finden wir in diesem Falle in den Exokarpsklereiden des schwarzen Pfeffers,

das andere in den Endokarpsklereiden, die sowohl dem schwarzen wie dem weissen Pfeffer entstammen (über das Aussehen der Endokarpsklereiden vergleiche Moeller-Griebel 1928, S. 189, und Heilborn 1931). Ich habe früher eine graphische Lösung versucht, die vielleicht nicht sehr zweckmässig erscheinen dürfte, für welche aber die Kenntnis der Normalzahlen der obengenannten Sklereiden nicht nötig ist. Im folgenden werde ich nun einige der Daten meiner früheren Arbeit mit Hilfe von Normalzahlen umrechnen, die ich mittels der Quarzmethode ermittelt habe.

Die Normalzahl der Exokarpsklereiden und die der Endokarpsklereiden des schwarzen Pfeffers können wir vorläufig der Tabelle V entnehmen. Aus den spärlichen Daten, die bisjetzt zur Verfügung stehen, können wir die Zahl k_{end} auf etwa 1600 schätzen; für k_{ex} wurde schon oben der Wert 5300 als einigermassen typisch hergeleitet. Zur Bestimmung der Normalzahl der Endokarpsklereiden des weissen Pfeffers (welche wir mit k_w bezeichnen können) habe ich mehrere Quarzanalysen an verschiedenen Pfeffersorten ausgeführt. Als einigermassen wahrscheinlichen Wert werden wir im folgenden $k_w = 1950$ setzen. Also ist $q_{ex} = 2{,}7$ und $q_{end} = 0{,}8$ (vergl. S. 171).

Die Analysendaten finden sich in Tab. VII. Die Berechnungen werden mit Formel 5 *a* ausgeführt, beispielsweise etwa so (Probe 2): setzen wir $y = 21$, $q_{ex} = 2{,}7$ und $q_{end} = 0{,}8$, so erhalten wir

$$x = \frac{100 \cdot 21}{2{,}7\,(100 - 21) + 21\,(1 - 0{,}8)} = 10.$$

Wie ersichtlich, ist die Übereinstimmung zwischen gegebenen und gefundenen Werten im allgemeinen gut, oder sogar sehr gut; die beiden Werte des reinen schwarzen Pfeffers (100 %) sind jedoch viel zu hoch ausgefallen. Das beruht offenbar darauf, dass die betreffenden y-Werte zu hoch sind. Eine Vergleichszahl von etwa 77 hätte den gewählten q-Werten (2,7 bzw. 0,8) besser gepasst. Von praktischer Bedeutung können aber nur die niedrigen Prozentwerte sein. Die Methode dürfte daher innerhalb gewisser Grenzen brauchbar sein. Weiteres hierüber siehe unten S. 198.

10. Schlussbemerkungen.

Das oben dargelegte Testsubstanzprinzip zur Ausführung quantitativer anatomischer Untersuchungen bedeutet, soviel ich habe

Tabelle VII. — Analyse des Gehaltes an schwarzem Pfeffer in einem Pfeffergemisch mittels »natürlicher» Vergleichszahlen. (Vergleiche Heilborn 1931, Tab. I, Serie III und IV.)

($q_{ex} = 2{,}7$; $q_{end} = 0{,}8$.)

Probe-nummer	Vergleichs-zahl (y)	Gewichts-prozent schwarz. Pfeffer (berechnet) (x)	Gewichts-prozent schwarz. Pfeffer (gegeben)	Probe-nummer	Vergleichs-zahl (y)	Gewichts-prozent schwarz. Pfeffer (berechnet) (x)	Gewichts-prozent schwarz. Pfeffer (gegeben)
1	0	0	0	7	0	0	0
2	21	10	9	8	13	5	8
3	36	20	20	9	24	11	13
4	60	50	44	10	39	23	24
5	65	60	61	11	46	30	30
				12	60	50	47
6	83	133	100	13	86	156	100

finden können, die Einführung in die Pflanzenanatomie einer ganz neuen Betrachtungsweise. Die Neuheit derselben könnte vielleicht durch einen Vergleich mit der quantitativen chemischen Analyse klargelegt werden. Eine Gewichtsbestimmung in der Chemie kann man durch direktes Wägen auf einer Analysenwage ausführen, oder man kann ganz dasselbe durch Titrieren mit einer geeigneten Flüssigkeit bekannter Zusammensetzung tun. Dem direkten Wägen entsprechen nun in der Anatomie die Wägemethoden und das Zählen an Mikrotomschnitten. Das Testsubstanzprinzip liesse sich dagegen mit dem Titrierverfahren, die kalibrierte Testsubstanz mit einer Titrierflüssigkeit bekannter Zusammensetzung vergleichen. Man könnte also gewissermassen sagen, man titriere das Pflanzengewebe mit der Testsubstanz, im vorliegenden Falle also mit Quarzpulver!

Ausser den oben (S. 164) schon hervorgehobenen Nachteilen der Wägemethoden, welche bei der Quarzmethode beseitigt sind, könnte man noch weiter darauf hinweisen: 1) dass bei der Quarzmethode die mikroskopischen Präparate keine genau abgewogene Substanzmengen enhalten müssen; 2) dass es nicht notwendig ist, sämtliche Vergleichselemente eines Präparats zu zählen, weil man im Mikroskop nur relative Zahlen zu bestimmen hat; 3) dass eine Bestimmung von Organzahlen durch die Wäge-

methoden überhaupt sehr schwierig ist, sofern die zu untersuchenden Organe nicht trocken sind (was aber bei der Quarzmethode belanglos ist); 4) dass eben zum letztgenannten Zweck die Mikrotomschnittenmethode die Quarzanalyse nicht immer ersetzen kann, weil manche Objekte zu gross oder schwierig zu schneiden sind.

Ein weiterer wichtiger Vorteil der Quarzmethode liegt darin, dass aus jeder Quarzanalyse Zahlen hervorgehen, welche als Durchschnittswerte aus der Analyse einer grösseren Substanzmenge zu betrachten sind. Z. B. bezieht sich der k_l-Wert einer jeden der ausgeführten Quarzanalysen an Apfelpollen (vergl. oben S. 178) auf 50 Staubbeutel. Eine jede Probe, die durch direktes Wägen oder an Mikrotomschnitten analysiert wird, kann dagegen nur eine ganz kleine Gewebepartie umfassen.

Notwendige Bedingungen des guten Durchführens einer Quarzanalyse sind wesentlich zwei: 1) das Vorkommen eines geeigneten Vergleichselementes; 2) die Möglichkeit, geeignete Verfahren zum Mazerieren und Färben für jeden besonderen Fall zu finden. Über Mazerationsmethoden kann auf eine neue Zusammenstellung von Kisser (1931) verwiesen werden.

Abt. II. **Probleme.**

A. **Eutelie oder Zellkonstanz.**

Das Problem einer etwaigen Konstanz der Zellenzahl (oder der Kernzahl) eines Organs ist auf zoologischem Gebiet der Gegenstand einer recht grossen Literatur geworden. Lesenswerte Übersichte derselben haben Martini (1923—24) und neulich van Cleave (1932) veröffentlicht. Diese Literatur ist im Rahmen der vergleichenden Anatomie emporgewachsen, hat aber in der zytologischen sowie in der rein botanischen Literatur wenige Beachtung gefunden. Das Wort Eutelie, dessen Bedeutung oben (S. 161) erklärt wurde, ist von Martini (1909) geprägt worden. Die Erscheinung der Eutelie des erwachsenen Tierkörpers, die oft auf die gesetzmässigen Furchungen des befruchteten Eies zurückzuführen sein dürfte, hat sich in wechselndem Grade in sehr verschiedenen Tiergruppen feststellen lassen. Die Eutelie ist in vielen Fällen eine totale, oder fast totale, in anderen Fällen ist sie nur partiell. Beispiele finden sich besonders unter den Würmern. Grössere Organe können naturgemäss mit der hier zu verwendeten Mikrotomschnittenmethode nicht sicher analysiert werden.

Die Konstanz könnte als eine Folge der für Lebensprozesse allgemein kennzeichnenden rhytmischen Entwicklung sein. In einer einfachen Form zeigt sich ein solcher Rhytmus in dem Entwicklungszyklus niederer koloniebildender Algen oder Flagellaten. Eine solche Kolonie besteht oft aus einer mehr oder weniger bestimmten, oft sogar aus immer genau derselben Zellenzahl (z. B. *Eudorina*, *Pandorina*). Hier haben wir eine der ursprünglichsten Formen der Eutelie.

Eine sehr genau untersuchte Spezies ist *Hydatina senta*. Der Körper des Weibchens dieser kleinen Rotatorie ist fast immer aus genau 958 somatischen Zellkernen aufgebaut (Martini 1912). Jedes Organ hat hier auch seine ganz spezifische Kernzahl. Solche totale Zellkonstanz scheint aber verhältnismässig selten zu sein. Die meisten bekannten Fälle sind Fälle partieller Eutelie, wo gewisse Organe und Gewebe aus konstanten Zellenzahlen aufgebaut sind, während in anderen Organen oder Geweben die letztgenannte Erscheinung nicht zutage tritt. Es gibt auch Fälle genug von Inkonstanz der Zellenzahl. Van Cleave (l. c.) unterscheidet zwei Typen solcher Inkonstanz unter den Tieren. Der eine Typus ist primitiv und in der Furchung des befruchteten Eies begründet, der andere ist aus einer ursprünglichen Konstanz sekundär abgeleitet. Das sekundär hinzugekommene Moment soll in den während der ontogenetischen Entwicklung auftretenden amitotischen Teilungen zu suchen sein; die ursprüngliche Konstanz sei dagegen in mitotischen Teilungen des Embryonalstadiums begründet.

Es ist als bemerkenswert hervorgehoben worden, dass Tiere, die eine ausgesprochene Eutelie zeigen, keine rein geschlechtslose Fortpflanzung haben (dagegen können sie sich oft parthenogenetisch fortpflanzen). Überhaupt dürfte vegetative Sprossung sowie Regenerationsfähigkeit mit einer strikten Eutelie unvereinbar sein.

Es könnte begreiflich erscheinen, dass die Tiere, mit ihrem geschlossenen Körperbau, Eutelie zeigen könnten, ohne dass es möglich wäre, entsprechende Erscheinungen unter den Pflanzen zu finden. Immerhin muss man in diesem Zusammenhange bedenken, dass ein Organismus sehr wohl einen gewissen Grad von Konstanz zeigen könnte, ohne dass man von Eutelie in herkömmlicher Bedeutung zu reden veranlasst wäre. Die Inkonstanz eines Organismus könnte sich sehr wohl, nach Ansammlung eines genügend grossen Materials, als eine Konstanz entpuppen, die sich durch einen konstanten Mittelwert äussert. Eine

solche Konstanz, die statistisch zu bestimmen ist, kann eine recht grosse Variabilität unter den einzelnen Organen gestatten, aber dennoch gut ausgesprägt sein. In den herkömmlichen Fällen von Eutelie findet sich fast gar keine Variation, der Mittelwert ist die fast einzig gefundene Zellenzahl, die Variationskurve reduziert sich fast bis auf einen einzigen Punkt. In den weniger ausgeprägten Fällen von Eutelie, die man unter den Pflanzen wahrscheinlich finden könnte, dürfte es sich dagegen um eine biologische Variation anatomischer Art handeln, welche mit gewöhnlicher biologischer Statistik zu behandeln wäre. Es findet sich offenbar kein prinzipieller Unterschied zwischen einer solchen Konstanz und der herkömmlichen Eutelie gewisser Tiere, nur ein Gradunterschied. Meiner Meinung nach kann man daher sehr wohl von Eutelie auch unter den Pflanzen reden. Dem Worte Eutelie gibt man dabei allerdings einen weiteren Umfang.

Gibt es nun unter den Pflanzen eine solche Eutelie, die sich als konstante Mittelwerte variabler Zellenzahlen äussert? Ohne geringsten Zweifel: ja! Es finden sich in der pharmakognostischen Literatur mehrere Angaben über Normalzahlen, die entschieden darauf hindeuten. Hinter diesen Normalzahlen stecken offenbar Organzahlen, die ja als Mass der Eutelie dienen können. Die Angaben oben über Apfelpollen und über Pfeffer deuten ebenfalls auf Eutelie hin.

Die für Apfelpollen gegebenen Zahlen (vergl. weiter unten S. 197) sind Organzahlen und in dem vorliegenden Zusammenhange ohne weiteres begreiflich. Was die Organzahlen des Pfeffers betrifft, können sie aus den oben mitgeteilten Normalzahlen etwa folgendermassen berechnet werden. Aus Angaben der Literatur könnte das 100-Korngewicht des käuflichen schwarzen Pfeffers durchschnittlich auf etwa 3,7 gr und das 100-Korngewicht des käuflichen weissen Pfeffers durchschnittlich auf etwa 4,7 gr, das Gewicht eines einzelnen Kornes des schwarzen Pfeffers daher auf 37 mg und das eines weissen Pfefferkorns auf 47 mg geschätzt werden. Aus den oben (S. 187) gegebenen Normalzahlen berechnet man dann als Organzahl für Endokarpsklereiden in weissem Pfeffer $47 \cdot 1950 = 91650$ oder rund 90000 (Zellen pro Pfefferkorn), und als Organzahl für Endokarpsklereiden in schwarzem Pfeffer $37 \cdot 1600 = 59200$ oder rund 60000 (Zellen pro Korn). Die Organzahl für Exokarpsklereiden des schwarzen Pfeffers berechnet sich in entsprechender Weise auf $37 \cdot 5300 = 196100$ oder rund 200000 Zellen

pro Pfefferkorn. Diese Zahlen sind zwar nur grobe Mittelwerte einer sehr starken Variation, sind aber nichtsdestoweniger Ausdrücke einer gewissen, wenn auch schwach ausgeprägten Eutelie.

Ausser den eben erwähnten Daten finden sich in der Literatur zerstreute Angaben ähnlicher Natur. Als Beispiel nennen wir die Angaben der üblichen Handbücher über Anzahl der Stomata pro mm^2 Blattfläche. Nach Eames und MacDaniels (1925, S. 274—75) dürften etwa 250 Stomata pro mm^2 Blattfläche normal sein für Mesophyten unter normalen Bedingungen. Spezies von *Spiraea* haben dagegen bis 1300 Stomata, gewisse Xerophyten nur 10—15 pro mm^2 Blattfläche. Die beiden Autoren schliessen: »Apparently, the number of stomata per unit area bears no definite relation to habitat, other factors being of greater importance in determining the number.» Diese anderen Faktoren sind sicherlich genetischer Natur und bedingen einen gewissen Grad von Eutelie.

Ähnliche Angaben finden sich über die Anzahl Chlorophyllkörner in den Palissadenzellen und in den Zellen des Schwammparenchyms. Nach Rothert (1913, S. 1205) finden sich im Blatt von *Ricinus communis* in einer Palissadenzelle durchschnittlich 36, in einer Schwammparenchymzelle 20 Chloroplasten. Auf die ganze Dicke des Blattes berechnet, entfallen pro mm^2 Blattfläche auf das Palissadenparenchym etwa 403200, auf das Schwammparenchym etwa 92000 Chloroplasten. Hier haben wir es offenbar mit einer Eutelie zu tun, die sich in der Anzahl Zellelemente, nicht ganzer Zellen, äussert.

Bei weiterer Verfolgung der hierhergehörenden Erscheinungen dürfte es angebracht sein, besonders unter Pflanzenorganen begrenzten Wachstums nach Eutelie zu suchen, wie Blättern, Blütenorganen, Früchten und Samen.

Eben die Daten über Stomata und Chloroplasten werden gewöhnlich bei der Erörterung ökologischer Fragen besprochen. Man frage sich also, inwieweit solche Zahlen erblich oder durch äussere Einflüsse bedingt sein könnten. Wahrscheinlich beides! Die Zellenzahlen der Gewebe verhalten sich gewiss nicht anders als die übrigen Eigenschaften eines Organismus. Eine nähere Analyse könnte aber in vielen Fällen klarlegen, in wie hohem Grade die Zellenzahl durch äussere Agentien beeinflussbar wäre. Die Tiere, die einen mehr geschlossenen Körperbau und eine oft sehr ausgeprägte Eutelie haben, sind in dieser Hinsicht offenbar weniger beeinflussbar als die Pflanzen.

Wird die Eutelie in abnorme Richtung hin gestört, könnten unter Umständen Geschwülste entstehen. Bekanntlich spielt nach der Ansicht vieler Zytologen die durch Chromosomenzahlverdoppelung bewirkte Vergrösserung der Kerne und der Zellen dabei auch eine Rolle. Die Zusammenwirkung von Chromosomenzahlverdoppelung, Kern- und Zellvergrösserung sowie Veränderung der Zellenzahl in ihrem Einfluss auf Organgrösse und Geschwulstbildung ist aber immer noch sehr wenig geklärt worden. Dieses Thema soll im nächsten Abschnitt etwas näher verfolgt werden.

B. **Eutelie und Polyploidie.**

Nach der bekannten Kern-Plasmarelation bewirkt eine Verdoppelung der Chromosomenzahl eine Vergrösserung des Kernvolumens und damit auch des Zellvolumens. Wenn nun die Zellenzahl konstant bleibt, erfährt natürlich jedes Organ sowie der ganze Körper eine Vergrösserung seines Volumens. Eine solche Vergrösserung ist auch tatsächlich in den meisten Fällen von künstlich hergestellter Polyploidie nachgewiesen worden, jedoch ist diese Vergrösserung in den einzelnen Fällen, und was die einzelnen Organe betrifft, sehr verschieden stark. Das gilt in noch höherem Grade von den in der Natur gefundenen Reihen polyploider Spezies einer Gattung: in gewissen Fällen sind die diploiden Arten mehr kleinwüchsig als die polyploiden, in anderen Fällen ist es aber unmöglich, einen solchen Zusammenhang festzustellen.

Am deutlichsten tritt die Wirkung der Chromosomenvermehrung bei den Autopolyploiden zutage. Als Beispiel nennen wir die Untersuchungen von Wettstein (1924, 1927). Wettstein hat bei seinen Studien auch die Bedeutung der Zellenzahl sehr klar auseinandergesetzt und zugleich auf den wichtigen Unterschied zwischen Tieren und Pflanzen aufmerksam gemacht. »Wir finden Formen, wo gerade als Folge der Polyploidie die Zellenzahl eines Organes zunimmt, andere, wo diese abnimmt und nur selten solche, wo sie gleich bleibt.« »In jedem Organismus sind zweifellos für die einzelnen Gewebeteile eines Organes bestimmte Zellgrössen und Zellzahlen sowie bestimmte Teilungsgeschwindigkeiten zusammengestimmt, woraus sich die richtige Ausbildungsweise ergibt. Bei Tieren sind diese Grössen strenger festgelegt, manchmal ins Extrem getrieben mit konstanter Zellenzahl für den ganzen Organismus. Das offene pflanzliche System lässt etwas weitere Schwankungen zu, die aber auch begrenzt sind. Daraus erscheint es uns ver-

ständlich, dass bei Pflanzen die Erscheinung der Heteroploidie viel reicher auftritt als bei Tieren, und dass erstere auch in ganz abweichend heteroploiden Formen lebensfähig sind, während im Tierreich meist schon einfach polyploide frühzeitig im Larvenstadium absterben.» (Wettstein 1927, S. 326—28.) Es ist kaum möglich, den Zusammenhang zwischen Eutelie und Polyploidie besser auszudrücken!

Über die Ursachen des merkwürdigen Unterschiedes zwischen Tieren und Pflanzen, sowie auch zwischen nicht-polyploiden und polyploiden Pflanzengruppen, finden sich schon wenigstens sechs Hypothesen. Der Unterschied zwischen den polyploiden Pflanzen und den nicht-polyploiden Tieren ist nach Muller (1925) in dem Geschlechtschromosomenmechanismus der letzteren zu suchen, nach Müntzing (1930) dagegen in der doppelten Befruchtung der ersteren. Der ebenso merkwürdige Unterschied zwischen den nicht-polyploiden Cyperaceen und den übrigen Phanerogamen sucht der Verf. (Heilborn 1932 *b*) in der eigentümlichen Pollenentwicklung der ersteren. Der Umstand, dass Polyploidie in gewissen Pflanzenfamilien oder Pflanzengattungen (z. B. Familie *Liliaceae*, Gattung *Ribes*) auffallend spärlich vorkommt, könnte nach Darlington (1932) entweder dadurch zu erklären sein, dass die Chromosomen zu gross, besonders zu lang, seien, wodurch eine Vermehrung der Chromosomenzahl die Entstehung von Zellkernen mit einer zu grossen Anhäufung von Chromatinmaterial hervorrufen müsste; oder dadurch, dass die Fähigkeit zu nachherigem Herabsetzen des Kern- und Zellvolumens in gewissen Pflanzengruppen unzulänglich sei (l. c. S. 206—07). Die oben zitierte Auffassung Wettsteins über die Bedeutung der Zellenzahl scheint in dieser Diskussion nicht genug beachtet worden zu sein. Die Wettsteinsche Auffassung dürfte aber einen sehr wichtigen Beitrag zur Deutung der ebengenannten Erscheinungen darbieten. Es dürfte sich daher wahrscheinlich unter anderem empfehlen, vergleichende Untersuchungen über die Eutelie stark polyploider und schwach polyploider Pflanzengattungen und -familien auszuführen! Das Testsubstanzprinzip und die Quarzmethode könnten dabei Verwendung finden.

Bei vergleichender Betrachtung diploider und autopolyploider Pflanzen fällt es auf, dass gerade gewisse Organe eine sehr deutliche Zunahme des Volumens zeigen (vergl. z. B. Jørgensen 1928 über *Solanum*, Blakeslee 1931 über *Datura*), so besonders die

Blätter und Hüllblätter, welche bei den Polyploiden gewöhnlich breiter werden, die Staubbeutel und die Früchte und Samen. Das sind aber gerade diejenigen Organe, die wir oben (S. 192), aus anderen Gründen, zum näheren Studium ihrer wahrscheinlich streng festgehaltenen Eutelie empfohlen haben!

Einzelheiten über die Zellenzahlen von Diploiden und Polyploiden finden sich leider nur spärlich. Beim Studium dieser Frage an der Hand der Moose hat Wettstein (1924, S. 65, Tab. 13, und S. 198, Tab. 31) die Zellenzahl der Blattbreite an der breitesten Stelle durchgezählt. Man erhält auf diese Weise zwar keine Auffassung von der Gesamtzahl der Zellen des ganzen Blattes, aber doch eine Ziffer, die zum Vergleich geeignet sein kann. Beim Übergang von der Rasse *univalens* zur Rasse *bivalens* verhält sich die Zellenzahl bei den einzelnen Moosspezies verschieden: sinkt, steigt oder bleibt annähernd konstant. Beim weiteren Fortschreiten zur Rasse *trivalens* und *quadrivalens* dürfte dagegen nach Wettstein immer eine starke Verminderung der Zellenzahl eintreten. Für *Funaria hygrometrica univalens* werden 48 Zellen einer Querreihe angegeben, für *bivalens* 49, *trivalens* 32 und *quadrivalens* 13!

Auch Jaretzky (1928, S. 455 ff.) hat sich mit ähnlichen Fragen beschäftigt; seine Angaben sind aber weniger eingehend. Er hat die Zahl der Pollenmutterzellen der Staubbeutel einiger *Polygonum*-Arten an Mikrotomschnitten ermittelt (die gezählten Arten sind aber alle drei diploid mit somatisch 20 Chromosomen!). *P. dumetorum* hat 8 Pollenmutterzellen pro Pollenfach, *P. cilinode* etwa 55 und *P. convolvulus* etwa 150. Für die Länge der Samen von *P. dumetorum* ergab sich gleichzeitig ein Wert von 2,7—2,9 mm, von *P. convolvulus* 4,7—5 mm. Die Unterschiede in Wuchshöhe waren dagegen viel weniger ausgeprägt.

Jaretzkys Angaben über die drei *Polygonum*-Arten bestätigen unsere oben ausgesprochene Ansicht, dass die Eutelie in Staubbeuteln, Früchten und Samen besonders stark festgehalten wird. Ähnliche Schlüsse könnten aus Håkanssons (1929) Daten betreffs *Scirpus palustris* gezogen werden. Hier hat eine Rasse 19 Chromosomen (haploid) und grössere Früchte, eine andere 8 Chromosomen und kleinere Früchte, obgleich die Pflanzen im übrigen fast nicht zu unterscheiden waren. Auch Jørgensen (1923) hat einen ähnlichen Fall beschrieben, wo bei einer tetraploiden Rasse von *Callitriche stagnalis* die Früchte grösser sind als bei der diploiden, obschon die beiden Rassen sonst fast identisch sind.

C. Die Pollenproduktion der Blütenpflanzen.

Wir wollen jetzt ein mehr spezielles Problem — das der Pollenproduktion der Blüten — einer kurzen Prüfung unterwerfen. In einer früheren Arbeit (Heilborn 1932 *a*) habe ich zu zeigen versucht, dass die Pollensterilität unserer Apfelsorten, sofern dieselben diploid sind, als das Resultat des Zusammenwirkens polymerer Lethalgene betrachtet werden könnte. Neue Statistik, die ich im letzten Frühjahr gesammelt habe, hat völlig klar bestätigt, dass die Sorte »P. J. Bergius» rund 100 % lebensfähiger Pollenkörner erzeugt, während bei der Sorte »Cellini» im Durchschnitt nur 75 % der Körner lebensfähig sind und bei der Sorte »Åkerö» 87 ½ %. Bei »Cellini» sterben rund ¼ und bei »Åkerö» rund ⅛ der Pollenkörner — also einfache Mendelzahlen. In dergleichen Fällen ist man bisher geneigt gewesen, die Leistungsfähigkeit, als Pollenspender, der einzelnen Obstsorten nach solchen Prozentziffern zu beurteilen, ohne Rücksicht auf die absolute Zahl der erzeugten Pollenkörner. Im folgenden soll nun eine kleine Berechnung ausgeführt werden, die zeigen dürfte, wie man durch Berücksichtigen der Zellenzahl zu einer geänderten Auffassung von der Leistungsfähigkeit der einzelnen Pollenspender geführt verden kann.

Die Pollenproduktion eines Apfelbaums beruht auf folgende Faktoren: 1) die Anzahl der Blüten; 2) die Zahl der Staubbeutel pro Blüte; 3) die Zahl der Pollenkörner pro Staubbeutel; 4) das Prozent lebensfähiger Körner. Die Blütenzahl eines Baumes wollen wir ausser Acht lassen, weil sie viel zu veränderlich ist, um genau bestimmt werden zu können. Die Zahl der Staubbeutel pro Blüte habe ich durch eine vorläufige Statistik zu bestimmen versucht. Diese Zahl erreicht bei »P. J. Bergius» und »Cellini», wenigstens in gut ausgebildeten Blüten, die in pomologischen Handbüchern angegebene Ziffer 20. Bei »Åkerö» dagegen ist die Zahl geringer und kann auf etwa 15 geschätzt werden.

Die Organzahlen der Staubbeutel (für Pollenkörner) können aus den Angaben oben (Abt. I. *C.* 6, S. 177 f.) folgendermassen berechnet werden, unter Benutzung von Formel 1 (S. 168). Nehmen wir z. B. die Probe 3 (Tab. II, S. 179) und setzen $b = 10{,}2$, $k_t = 12000$, $y_t = 26{,}4$ und $a = 50$, so erhalten wir:

$$p = \frac{10{,}2 \cdot 12000\,(100—26{,}4)}{50 \cdot 26{,}4} = 6825.$$

In dieser Weise können aus den Proben der Tab. II, sowie aus den oben (S. 178) mitgeteilten Zählungen an Mikrotomschnitten, folgende Werte der drei obengenannten Apfelsorten berechnet werden (Probe 5 wird als wahrscheinlich fehlerhaft weggelassen):

»P. J. Bergius»: Probe 1, $p = 12860$; Mikrotomschnitte, $p = 12800$; im Durchschnitt also $p = 12800$.

»Cellini»: Probe 4, $p = 9420$; Mikrotomschnitte, $p = 10300$; im Durchschnitt also $p = 9900$;

»Åkerö»: Probe 2, $p = 6600$; Probe 3, $p = 6825$; Mikrotomschnitte, $p = 6600$; im Durchschnitt also $p = 6700$.

Tabelle VIII. — Die Pollenproduktion einiger Apfelsorten.

Apfelsorte	Anzahl Staubbeutel pro Blüte	Anzahl Pollenkörner pro Staubbeutel	Lebensfähige Körner %	Gesamtzahl lebensfähiger Körner pro Blüte
P. J. Bergius . .	20	12800	100	256000
Cellini	20	9900	75	148500
Åkerö	15	6700	87 ½	87900

Alle die oben bestimmten Daten über diese drei Apfelsorten sind in Tabelle VIII zusammengestellt, und in der letzten Kolumne der Tabelle finden sich die Endresultate. Die dort mitgeteilten Zahlen geben die Gesamtproduktion lebensfähiger Pollenkörner pro Apfelblüte an. Wie ersichtlich, ist »Cellini» ein viel besserer Pollenspender als »Åkerö», trotzdem die erstere Sorte ein niedrigeres Prozent lebensfähiger Körner aufweist. Eine nähere Analyse unserer Apfelsorten aus den vorliegenden Gesichtspunkten beabsichtige ich in einem anderen Zusammenhang zu veröffentlichen.

Aus den soeben mitgeteilten Daten, sowie übrigens auch aus denen Jaretzkys (vergl. oben S. 195), geht hervor, dass die einzelnen Pflanzenspezies eine sehr verschiedene Leistungsfähigkeit als Pollenspender besitzen. Die Angaben der üblichen blütenbiologischen Handbücher über die Pollenproduktion der Insektenblütler und der Windblütler bedürfen daher sehr wahrscheinlich einer Revision. Eine solche könnte durch die Quarzmethode ganz erheblich erleichtert werden. Wirkliche Zahlenangaben über die Pollenproduktion finden sich in den blütenbiologischen Darstellungen bis jetzt nur ganz vereinzelt.

D. Quantitative anatomische Analyse von Lebensmitteln und Drogen.

Es erübrigt jetzt nur noch, der quantitativen Drogen- und Lebensmittelanalyse eine kurze Überlegung zu widmen. Da es sich hier immer um Normalzahlen (nicht Organzahlen) handelt, kann die Mikrotomschnittenmethode nicht in Betracht kommen. Die Wägemethode dürfte wohl noch für spezielle Zwecke Verwendung finden, die einzige Methode, die allgemein verwendbar ist, dürfte aber die auf dem Testsubstanzprinzip gegründete Quarzmethode sein.

Die Analyse mit »natürlichen» Vergleichszahlen ist wohl nur für spezielle Zwecke verwendbar. Die Beschränkung dieses Verfahrens liegt teils in dem Umstande, dass zwei natürliche Vergleichselemente zu einer Analyse nötig sind — und zwei finden sich nicht immer — teils auch darin, dass die Normalzahlen beider Elemente von Fall zu Fall schwanken können, was natürlich die Versuchsfehler unter Umständen erheblich vergrössern kann. Bei Verwendung einer Testsubstanz ist dagegen die eine Normalzahl (die der Testsubstanz) konstant. Was meine frühere Arbeit (Heilborn 1931) ferner betrifft, möchte ich zu derselben nur noch bemerken, dass der dort von mir gemachte Versuch, die natürlichen Vergleichszahlen (und dann damit auch die Normalzahlen) mit der Körnergrösse des Pfeffers zu verknüpfen, sich als verfrüht herausgestellt hat. Die Zusammenhänge zwischen Körnergrösse und Normalzahl scheinen verwickelter zu sein, als ich früher geglaubt habe. Man muss sich daher damit begnügen, die Variationsgrenzen der Normalzahlen vorläufig rein empirisch zu bestimmen.

Die Normalzahlen der Drogen sind von folgenden Faktoren abhängig: 1) Zahl und Volumina der Zellen und Gesamtvolumen der Interzellularen des Organes; 2) Gewicht der Gewebe, welches unter anderem von der chemischen Beschaffenheit der Zellwand und des Zellinhalts abhängig ist. Oben (S. 171) wurde der Zusammenhang zwischen Organzahl und Normalzahl folgendermassen ausgedrückt: $p = k \cdot c$ (wo c das Gewicht des Organs ist); diesen Ausdruck kann man auch so schreiben: $k = \frac{p}{c}$. Die soeben unter 1 angeführten Faktoren bestimmen offenbar die Organzahl p, die unter 2 angeführten entsprechen dem Gewicht c. Es erhellt also hieraus, dass die Organzahlen, die allein als Mass der Eutelie dienen können, rein entwicklungsmechanisch bedingt sind, während die Normal-

zahlen zugleich auch von chemischen Faktoren beeinflusst werden. Man muss daher erwarten, dass die Normalzahlen sich mehr variabel zeigen als die Organzahlen. Ein Pflanzenorgan könnte sehr wohl eine ausgeprägte Eutelie zeigen, aber dennoch infolge Schwankungen der chemischen Beschaffenheit sehr variable Normalzahlen geben. Hieraus ergeben sich natürlich Schwierigkeiten für die praktische Verwertung der Eutelie in der angewandten Pharmakognosie und der Lebensmittelmikroskopie. Immerhin zeigen bisherige Erfahrungen, dass es möglich ist, die Schwankungen der Normalzahlen in gewisse Grenzen einzuengen. Eine nähere Durchforschung der Normalzahlen von Drogen und Lebensmitteln dürfte hier die nächste Aufgabe sein. Hierzu eignet sich die Quarzmethode vorzüglich.

Zusammenfassende Bemerkungen.

In der vorliegenden Arbeit wird ein Versuch gemacht, die Erscheinung der Eutelie in pflanzlichen Geweben klarzulegen. Die Eutelie soll dabei als der Ausdruck eines Gleichgewichts der Gewebe und Organe aufgefasst werden, das aus dem Zusammenwirken von Kern- und Zellgrössen mit Teilungsgeschwindigkeiten und Organgrössen entsteht. Wir haben es hier also — wenigstens sofern die Eutelie nur die Zahl der Zellen (nicht der Zellelemente) betrifft — mit einem gewissen, entwicklungsmechanisch bedingten Gleichgewicht des Pflanzenkörpers zu tun, das sich in einer mehr oder weniger konstanten Zellenzahl der einzelnen Organe äussert.

Die erste Abteilung meiner Untersuchung enthält unter anderem ein für die Pflanzenanatomie ganz neues Arbeitsprinzip (das Testsubstanzprinzip) und eine darauf gegründete, neue Methode (die Quarzmethode). Das Testsubstanzprinzip könnte gewissermassen als ein Titrierverfahren bezeichnet werden, wodurch die Pflanzengewebe mit einem Pulver bekannter Normalzahl (Quarzpulver) titriert werden. Die Quarzmethode dürfte in der Pflanzenanatomie eine allgemeine Verwendung finden können. Ihre Verwendbarkeit auf botanischem Gebiet ist durch die für Pflanzenzellen kennzeichnenden Zellmembrane bedingt, welche den Gebrauch von Mazerationsflüssigkeiten zulassen. Es ist dagegen nicht wahrscheinlich, dass die Quarzmethode auf zoologischem Gebiete Verwendung finden könnte.

In der zweiten Abteilung meiner Untersuchung habe ich einen

Versuch gemacht, den Begriff der Eutelie von botanischem Gesichtspunkt aus theoretisch zu besprechen, um zugleich einige Probleme zu präzisieren, die einer näheren Untersuchung wert sein könnten. Eine solche zusammenfassende Erörterung der pflanzlichen Eutelie oder Zellkonstanz scheint bis jetzt niemand gemacht zu haben. Überhaupt ist die Erscheinung der Eutelie auf botanischem Gebiet bisher nicht klar gefasst worden.

Die Elemente des oben entwickelten Versuches zu einer Theorie der pflanzlichen Eutelie habe ich hauptsächlich aus drei Quellen geholt: erstens aus der zoologischen Eutelieliteratur, zweitens aus der botanischen Polyploidieforschung, drittens aus der angewandten Pharmakognosie. Folgende Gesichtspunkte seien besonders hervorgehoben. In pflanzlichen Geweben äussert sich die Eutelie als ein mehr oder weniger strenges Festhalten an einem konstanten Mittelwert veränderlicher Zellenzahlen. Die Eutelie ist allem Anschein nach am meisten ausgeprägt in Organen begrenzten Wachstums, wie Blättern und Hüllblättern, Staubbeuteln, Früchten und Samen. Durch Veränderung der Chromosomenzahl wird die Zellenzahl eines Organs im allgemeinen nach einem neuen Mittelwert hin verschoben. Eine solche Veränderung der Zellenzahl ist am kleinsten in den soeben aufgezählten Organen begrenzten Wachstums, welche daher, als Folge hiervon, die durch eine Chromosomenvermehrung verursachte allgemeine Vergrösserung der Organe am deutlichsten zutage treten lassen. Je strenger die Eutelie festgehalten wird, desto grössere Schwierigkeiten sind zu überwinden, wenn ein Organismus aus dem diploiden in einen polyploiden Zustand übergeht. Die Eutelie kann daher als ein wirksames Mittel zum Begrenzen der Polyploidie in gewissen Organismengruppen (vor allem im Tierreich) aufgefasst werden. Die Normalzahlen, die in der angewandten Pharmakognosie Verwendung finden, sind nicht nur von der Eutelie, sondern auch von der chemischen Beschaffenheit (dem spezifischen Gewicht) der Zellen abhängig. Die praktische Verwertung der pflanzlichen Eutelie leidet durch den letztgenannten Umstand eine gewisse Einschränkung.

Stockholm, Botanisches Institut der Universität, März 1933.

LITERATUR.

Blakeslee, A., Extra chromosomes a source of variations in the Jimson weed. — Smithsonian Rep. (for 1930), 1931.

Darlington, C. D., Recent advances in cytology. — London (Churchill), 1932.
Eames, A. J., and MacDaniels, L. H., An introduction to plant anatomy. — New York (McGraw-Hill Book Comp.), 1925.
Håkansson, A., Über verschiedene Chromosomenzahlen in *Scirpus palustris* L. — Hereditas, Bd. XIII, 1929.
Hartwich, C., und Wichmann, A., Einige Beobachtungen an Stärkekörnern und über die Zählkammer, ein Hilfsmittel zur quantitativen Ermittlung von Verfälschungen vegetabilischer Pulver. — Arch. Pharm., Bd. 250, 1912.
Heilborn, O., Användning av jämförelsetal vid kvantitativ anatomisk undersökning av växtpulver. — Svensk Bot. Tidskr., Bd. 25, 1931.
—»—, Lethal gene-combinations and pollen sterility in diploid apple varieties. — Hereditas, Bd. XVI, 1932 *a*.
—»—, Aneuploidy and polyploidy in *Carex*. — Svensk Bot. Tidskr., Bd. 26, 1932 *b*.
Jaretzky, R., Histologische und karyologische Studien an Polygonaceen. — Jahrb. für wiss. Bot., Bd. LXIX, 1928.
Jørgensen, C. A., Studies on *Callitrichaceae*. — Bot. Tidsskr. (København), Bd. 38, 1923.
—»—, The experimental formation of heteroploid plants in the genus *Solanum*. — Journ. of Gen., Vol. XIX, 1928.
Kisser, J., Die Mazerationsmethoden für rezente Pflanzengewebe. — Abderhaldens Handb. der biol. Arbeitsmethoden, Abt. XI, Teil 4, H. 2 (Lief. 353). Berlin (Urban & Schwarzenberg), 1931.
Martini, E., Eutelie und Neotonie. — Verh. der deutsch. zool. Ges., 1909.
—»—, Studien über die Konstanz histologischer Elemente. III. *Hydatina senta*. — Zeitschr. für wiss. Zool., Bd. 102, 1912.
—»—, Die Zellkonstanz und ihre Beziehungen zu anderen zoologischen Vorwürfen. — Zeitschr. für Anatomie und Entw.-Gesch., Bd. 70, 1923—24.
Meyer, A., Über eine Methode der quantitativen mikroskopischen Untersuchung von Pflanzenpulvern. — Zeitschr. für Unters. der Nahrungs- und Genussmittel, Bd. 17, 1909.
Moeller, J., und Griebel, C., Mikroskopie der Nahrungs- und Genussmittel aus dem Pflanzenreiche. Dritte Aufl. — Berlin (Springer), 1928.
Muller, H. J., Why polyploidy is rarer in animals than in plants. — The Amer. Nat., Vol. LIX, 1925.
Müntzing, A., Über Chromosomenvermehrung in *Galeopsis*-Kreuzungen und ihre phylogenetische Bedeutung. — Hereditas, Bd. XIV, 1930.
Rothert, W., Gewebe der Pflanzen. — Handwörterb. der Naturw., Bd. IV. Jena (Fischer), 1913.
Van Cleave, H. J., Eutely or cell constancy in its relation to body size. — The quart. Rev. of Biol., Vol. VII, 1932.
Wettstein, F. v., Morphologie und Physiologie des Formwechsels der Moose auf genetischer Grundlage. I. — Zeitschr. für ind. Abst.- und Vererbungslehre, Bd. 33, 1924.
—»—, Die Erscheinung der Heteroploidie, besonders im Pflanzenreich. — Ergebn. der Biol., Bd. II, 1927.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1933. Bd. 27, H. 2.

PRAKTISCHE RICHTLINIEN BEI DEM ETIKETTIEREN VON BOTANISCHEN SAMMLUNGEN AUS NORWEGEN.

VON

KNUT FÆGRI.

Im Herbst 1931 forderte mich Prof. Dr. R. Sernander dazu auf, einige Richtlinien für die Etikettierung von botanischen Sammlungen aus Norwegen anzugeben. Ich machte damals nach Konferenz mit den Herren Prof. J. Holmboe, Prof. Dr. R. Nordhagen und Konservator J. Lid einen vorläufigen Entwurf. Dieser wurde den obengenannten Herren übersandt und von ihnen kommentiert. Auch die Herren Prof. Dr. G. Samuelsson und Museumsinspektor Dr. C. Christensen haben die Güte gehabt, meinen Entwurf zu kommentieren.

Wegen verschiedener Ursachen habe ich den Vorschlag damals nicht publiziert, dagegen habe ich im Sommer 1932 — z. T. auch während des Sommers 1931 — versucht, die in meinem Entwurf skizzierten Prinzipien bei dem Etikettieren des eingesammelten Materials zu befolgen. Die dadurch gewonnenen Erfahrungen habe ich jetzt mit den von den obengenannten Herren vorgeschlagenen Änderungen zusammengearbeitet. Diese »Richtlinien» sind also eigentlich das Resultat der Erfahrungen aller der genannten Floristen, mein persönlicher Anteil an der Arbeit ist im wesentlichen das Redigieren gewesen. Der Abschnitt über die Schreibweise der Ortsnamen ist von Prof. Dr. G. Indrebø korrigiert worden. Ich erlaube mir hierdurch, allen den Obengenannten, und auch anderen, die mir geholfen haben, meinen besten Dank zu sagen.

Der Zweck dieser »Richtlinien» ist ein doppelter: Erstens eine bestimmte Norm für das Etikettieren zu schaffen, so wie man es

in unseren Nachbarländern gewöhnlich findet, zweitens habe ich versucht, hier die Materialien aufzuzählen, die bei dem Wiederauffinden der Lokalitäten, z. B. zwecks der Herstellung von Verbreitungskarten, benutzt werden können. Die dem letzten Zweck dienenden Teile dieses Artikels sind natürlich in erster Linie für Ausländer berechnet.

I. Über die Einteilung des Gebietes.

Bei dem Etikettieren braucht man ein Einteilungssystem, auf das die einzelnen Lokalitäten zurückgeführt werden können. Wenn es sich um ein so ausgedehntes Gebiet wie Norwegen handelt, erscheint es zweckmässig, eine doppelte Einteilung zu verwenden, eine Haupteinteilung und eine Lokaleinteilung. Zu diesen beiden kommt dann als drittes Glied die eigentliche Lokalitätsbezeichnung.

Die gewählten Einteilungen müssen verschiedenen Anforderungen genügen, in erster Linie müssen sie praktisch sein, leicht übersichtlich und leicht auf einer Karte wiederzufinden. Die schon vorhandenen Einteilungen können diesen Anforderungen am besten genügen. Ich mache hier darauf aufmerksam, dass man versucht hat, Norwegen in biogeographische Kreise aufzuteilen (Dahl, Lid und Münster 1924). Diese Einteilung wird für das Etikettieren n i c h t empfohlen, sie ist für Abhandlungen berechnet, ist aber für Etikettieren unpraktisch. Christensen hat (in litt.) darauf aufmerksam gemacht, dass in Dänemark die Nummer des betreffenden biogeographischen Distrikts dem Etikett beigefügt wird; es wäre empfehlenswert, dies auch in Norwegen vorzunehmen.

Man empfiehlt, die administrative Einteilung Norwegens in »Fylker»[1] als Haupteinteilung zu verwenden. Diese Einteilung

[1] Ich habe die norwegischen Einteilungsnamen nicht zu übersetzen versucht, sondern auch die Flexion nach norwegischem Muster vorgenommen, nämlich:

Singularis:		Pluralis:	
Unbestimmt:	Bestimmt:	Unbestimmt:	Bestimmt:
Amt	Amtet	Amt	Amtene
Fylke	Fylket	Fylker	Fylkene
Gård	Gården	Gårder	Gårdene
Herred	Herredet	Herreder (oder Herred)	Herredene
Prestegjeld	Prestegjeldet	Prestegjeld	Prestegjeldene

Betreffs der Bedeutung der übrigen, auf Etiketten vorkommenden Bezeichnungen verweise ich auf die Lexika, z. B. Brynildsen (1926).

bietet viele Vorteile: die Einheiten haben eine bequeme Grösse, sie sind auf allen Karten wiedergegeben, und die weitere Aufteilung dieser Einheiten stellt eine gute Lokaleinteilung dar. Seit langer Zeit ist Norwegen in 18 »Amt» eingeteilt (ausserdem die beiden Städte Bergen und Oslo, die beide je ein eigenes »Amt» bildeten). Im Jahre 1919 wurde die Bezeichnung in »Fylke» geändert, und zu derselben Zeit wurden auch mehrere der Namen der »Amt» geändert, die Grenzen wurden aber beibehalten. Es folgt hier eine Übersicht über die einzelnen Namen:

Amt (vor 1/1 1919)	Fylke (nach 1/1 1919)	Verkürzung
Smaalenenes	Östfold	Östf.
Akershus	Akershus	Akh.
Buskeruds	Buskerud	Busk.
Jarlsberg og Larviks	Vestfold	Vestf.
Bratsbergs	Telemark	Telem.
Nedenes	Aust-Agder	A.-Agder
Lister og Mandals	Vest-Agder	V.-Agder
Stavanger	Rogaland	Rog.
Söndre Bergenhus	Hordaland	Hord.
Nordre Bergenhus	Sogn og Fjordane	S. & Fj.
Romsdals	Möre	Möre
Kristians	Opland	Opl.
Hedemarkens	Hedmark	Hedm.
Söndre Trondhjems	Sör-Tröndelag	S.-Trl.
Nordre Trondhjems	Nord-Tröndelag	N.-Trl.
Nordlands	Nordland	Nordl.
Tromsö	Troms	Troms
Finmarkens	Finnmark	Finm.
Kristiania	Oslo (nach 1/1 1924)	
Bergen	Bergen	

Die Fylker sind in administrative Bezirke, »Herreder», aufgeteilt, und es wird entschieden empfohlen, diese Einteilung als Lokaleinteilung zu benutzen. Die Grösse der Herreder ist ziemlich variierend, es gehen davon 16—65 pr. Fylke, im ganzen Land 682; dazu kommen die übrigen Städte, die hier nicht mitgerechnet werden. Über die administrative Bedeutung der verschiedenen Einheiten, vgl. Thommesen (1909).

Die geistliche Einteilung Norwegens fällt mit der administrativen nur zum Teil zusammen, und es wird nicht empfohlen, sie als Grundlage für das Etikettieren zu benutzen. Zwar wird die Gemeinde in unseren Nachbarländern sehr oft als Lokaleinteilung benutzt, in Norwegen ist es aber entschieden zweckmässiger, die

administrative Einteilung zu gebrauchen. Es kann hinzugefügt werden, dass die Herbarien der norwegischen botanischen Museen jetzt immer die administrative Einteilung benutzen. Die geistliche Einheit »Prestegjeld» fällt mit dem Herred oft zusammen; auf den offiziellen topographischen Karten (vgl. unten) sind in diesen Fällen die Grenzen der geistlichen Einheit angegeben.

Welche Begriffe bei der Lokalitätsbezeichnung in Betracht kommen, hängt natürlich sehr von den zufälligen Umständen ab. In besiedelten Gegenden spielt die Einheit der Besiedlung, der Hof (»Gård») eine wichtige Rolle (über die Art der Besiedlung in Norwegen, vgl. Ahlmann 1927). In unbesiedelten Gegenden spielen dagegen die Namen der Gebirge, Täler, Seen, Sennhütten usw. die grösste Rolle. Allgemeine Regeln können hier nicht aufgestellt werden, nur sollen die Lokalitätsbezeichnungen natürlich immer so ausführlich sein, dass die Lokalität sich auf Karten und, wenn möglich, in der Natur wiederfinden lässt.

Ich gebe unten eine Übersicht über einige wichtigere Termini betreffs der Einteilung Norwegens:

Almenning: Allmende, Gemeindegut; Strecken von Weide, Wald oder Hochgebirge, die dem Staate, der Gemeinde oder anderen grösseren Einheiten gehören.
Amt: Vgl. oben.
Anneks: Annex; kleinste geistliche Einheit.
Bispedömme: Bistum; geistliche Haupteinheit; die 20 Fylker sind auf 7 B. verteilt.
Bruk: Vgl. »Gård».
Bygd: Ein etwas diffuser Begriff, bald ein Herred umfassend, bald nur eine »Grend» (vgl. unten).
Fogderi: Landvogtei; ältere administrative Einheit, etwas kleiner als Fylke.
Fylke: Vgl. oben.
Grend: Umfasst im allgemeinen mehrere Gårder, die durch eine ± ausgesprochene natürliche Abgrenzung von den benachbarten G. getrennt sind. Kann z. T. fast dorfartig sein.
Gård: Die Einheit der Besiedlung in Norwegen. Der G. bildet eine Katasternummer, die in mehrere Bruk (Eigentümer) aufgeteilt sein kann. Im allgemeinen wird die Bezeichnung G. auch für Bruk verwendet.
Herred: Vgl. oben.
Innmark: Angebaute Felder in der Nähe der Wohnhäuser.
Kommune: = Herred, die Bezeichnung wird jetzt im allgemeinen nur für grössere Städte verwendet, und ausserdem in einigen Zusammenstellungen.

Prestegjeld: Kirchspiel; geistliche Einheit, im allgemeinen mit dem Herred zusammenfallend, aber nicht gerade selten 2 oder mehrere Herreder umfassend.
Provsti: Probstei; geistliche Einheit, einige Kirchspiele umfassend.
Sogn: Gemeinde; geistliche Einheit, umfasst ein Kirchspiel oder weniger, oft mit dem Herred zusammenfallend.
Sorenskriveri: Juridische Einheit; die Fylker umfassen 3—7 S.
Stift: = Bispedömme, veraltete Bezeichnung, vor $^1/_1$ 1919.
Utmark: Unangebaute Strecken.

II. **Das Etikettieren.**

Man hat mehrmals gefragt, wie die norwegischen Ortsnamen zu buchstabieren sind. Es ist ausserordentlich schwierig, hier sichere Auskünfte zu geben. Die Schreibweise der Fylkes- und Herredsnamen ist Gegenstand offizieller Beschlüsse gewesen, und ist z. B. im Staatskalender zu finden. Die eigentlichen Lokalnamen haben dagegen meistens keine offizielle Form bekommen. Laut Beschluss sollen diese Namen gemäss der lokalen Aussprache geschrieben werden, doch sind gewisse »Normalisierungen» durchzuführen. Dieser Beschluss wurde im Jahre 1913 gefasst, das Prinzip der Normalisierungen wurde aber erst 1929 genauer festgelegt. Praktisch kann man jedoch damit rechnen, dass alle topographische Karten (vgl. unten), die nach 1913 herausgegeben worden sind, betreffs der Schreibweise der Ortsnamen zuverlässig sind. Die offiziellen Übersichtskarten sind aber erst seit 1929 konsequent nach diesem Prinzip redigiert worden. Alle Karten, die vor 1913 herausgegeben worden sind, und z. T. auch die Übersichtskarten, die dem Zeitraume 1913—29 entstammen, sind betreffs der Schreibweise der Lokalnamen irreführend, indem die Namen der Schriftsprache gemäss buchstabiert worden sind. Auch die Übersichtskarten, die unten erwähnt werden, sind in dieser Beziehung meistens nicht zuverlässig. Besonders bei der Ausarbeitung von Verbreitungsübersichten macht sich dieser Mangel geltend. Vorläufig muss empfohlen werden, betreffs der Schreibweise der Lokalnamen entweder einer bestimmten Übersichtskarte zu folgen, oder überall die neuesten topographischen Karten zu benutzen — einige davon sind allerdings in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts herausgegeben! Speziell für Ausländer ist die erste Alternative zu empfehlen.

Man empfiehlt entschieden bei dem Schreiben der Herbarienetiketten die Namen in absteigender Reihenfolge zu schreiben, d e n

Fylkesnamen immer zuerst. Gegen eine zu weitgehende Verkürzung der Fylkesnamen wird entschieden gewarnt, speziell in Herbarien die eine internationale Verwendung finden sollen. Wenn man überhaupt verkürzen will, müssen die Namen nicht mehr verkürzt werden als in der obenstehenden Tabelle. Am liebsten sollen doch in Herbarien keine Verkürzungen dieser Namen stattfinden.

Der Herredsname, der hinter dem Fylkesnamen folgt, soll immer, der Deutlichkeit halber, durch Beifügen der Verkürzung hd. markiert werden. Sehr oft sind nämlich die Herredsnamen auch topographische Namen, und das Markieren muss durchgeführt werden, um Verwechselungen zu vermeiden, wie einige der untenstehenden Beispiele zeigen werden.

Die Lokalitätsbezeichnung soll ausführlich, aber kurzgefasst sein, um eine schnelle und sichere Identifikation der Fundstelle zu erlauben. Wie dies zu erreichen ist, darüber muss in jedem einzelnen Fall entschieden werden; generelle Prinzipien sind hier im besten Fall nutzlos, sehr leicht können sie aber direkt schädlich wirken, indem sie das System zu weitläufig und dadurch unpraktisch machen.

Bisweilen wird es von Nutzen sein, einen Distriktsnamen zwischen Fylkes- und Herredsnamen einzufügen, wie untenstehende Beispiele zeigen.

Man empfiehlt folgende Prinzipien:

I. Für Lokalitäten auf dem Festlande.

Fylke: Herred: Lokalität.

Beispiele:

Akh.: Hole hd.: Krokkleiva, am Bach.[1]
Opl.: Dovre hd.: Hjerkinhö, Südseite, nahe dem Gipfel.

Oder mit eingeschobenen Distriktsnamen:

Akh.: *Ringerike*: Hole hd.: Bönsnes.
S.-Trl.: *Dovre*: Opdal hd.: S. Knutshö, Gipfel.

II. Für Inseln im Meer.

A. Die Insel liegt als Ganzes innerhalb eines Herreds.

Fylke: Herred: Insel: Lokalität.

Beispiele:

Hord.: Tysnes hd.: Ånuglo, Bucht an der Südseite.
Hord.: Varaldsöy hd.: Varaldsöy: Gjuvlandsdalen, 130 m ü. d. M.

[1] Sehr oft wird es gewiss empfehlenswert sein, das Etikett in lateinischer Sprache zu schreiben.

(Aber für eine Lokalität auf dem Festlande:

Hord.: Varaldsöy hd.: Mundheim.)

Bisweilen können kleinere Inseln auf grössere referiert werden:

Hord.: Os hd.: Småskjeri bei Inderöy.

B. Die Insel verteilt sich zwischen mehrere Herreder, ohne Rücksicht auf die Grösse der Insel oder die Weise, in der sie sich verteilt.

Fylke: Insel: Herred: Lokalität.

Beispiele:

Hord.: Stordöy: Stord hd.: Tveitavatnet.
Hord.: Bömlo: Moster hd.: Mosterhamn, am Kreuz.
Hord.: Bömlo: Bömlo hd.: Langvågen.

(Aber wie in A:

Hord.: Bömlo hd.: Hespliholmen in Nordöyane.)

III. Für Städte.

Fylke: Stadt: Lokalität.

Beispiele:

A.-Agder: Lillesand: Am Hafen.
Bergen: Heggernes, an der Mühle.

Lokalitäten aus Vororten u. dgl. ausserhalb der administrativen Grenzen der Städte sind dagegen als Landdistrikte zu behandeln, also nach I (seltener nach II), eventuell kann auf die Stadt referiert werden. Beispiele:

Akh.: V. Aker hd.: Bygdö, bei dem Volksmuseum.
Hord.: Fana hd.: Minde (bei Bergen), Wergeland.
Hord.: Laksevåg hd. (bei Bergen): Gravdal, im Garten.

III. **Übersicht über Kartenmaterial und andere Hilfsmittel.**

Von der topographischen Literatur über Norwegen leisten das Sammelwerk »Norges Land og Folk» und das Werk von Rygh (vgl. Literaturverzeichnis) bei dem Auffinden von Lokalitäten oft gute Dienste, vgl. auch Helsing und Lundh (1901).

Von privat herausgegebenen Karten seien folgende erwähnt:

Oberst P. Nissen. Kart over det Sydlige Norge i 4 blade. 1:600 000. Kristiania 1905. Zweite Ausgabe von K. Gleditsch. Kristiania 1914. Mit Index zur ersten Ausgabe. Eine Verbesserung ist: Aschehougs Kart over Sör-Norge ved P. Nissen og K. Gleditsch i 5 blade. 1:500 000. Oslo 1928—9. Index fehlt.

Oberst P. Nissen. Kart over det Nordlige Norge. 1:1 000 000. Kristiania 1905. Zweite Ausgabe von K. Gleditsch. Kristiania 1914. Mit Index zu beiden Ausgaben. Eine Verbesserung ist: Kart over Nord-Norge med tilstötende deler av Finnland, Sverige, Rusland i 4 blad. 1:600 000. Ved K. Gleditsch og I. Refsdal. Kristiania 1918. Index fehlt.

Diese Karten sind sehr gut und entsprechen in vielen Fällen dem Bedarf bei der Ausarbeitung von Verbreitungskarten. Die Schreibweise der Ortsnamen ist ziemlich konsequent, aber meistens nicht ganz modern.

Von den privat herausgegebenen Spezialkarten umfassen nur ganz wenige solche Gebiete, die von Botanikern häufig besucht werden. Man erwähnt:

F. Quale. Finse med omegn. 1 : 100 000. Kristiania 1920.
F. Kross. Jotunheimen. Oslo 1931 (letzte Ausg.).

Die Schreibweise der Namen auf diesen Karten ist z. T. irreführend.

Die sogenannten Touristenkarten sind im allgemeinen nicht brauchbar.

Die meisten Karten über Norwegen werden von der Staatsinstitution »Norges geografiske Opmåling» herausgegeben. Von Übersichtskarten gibt es mehrere, die doch für Herbarienzwecke im allgemeinen weniger geeignet sind als die oben erwähnten. Eine sehr gute Übersichtskarte ist: Landgeneralkart over Norge i 1 : 250 000. Die wenigen bisher erschienenen Blätter decken aber nur einen kleinen Teil des Landes.

Herredskart over Syd-Norge und Herredskart over Nord-Norge, beide im Masstab 1 : 1 000 000, zeigen die Grenzen und Namen der Herreder. Die letzte Ausgabe, die pr. 1. Januar 1930 à jour geführt ist, zeigt die korrekte Schreibweise der Namen und ist eine sehr praktische Hilfskarte bei der Ausarbeitung von Verbreitungskarten.

Wichtiger als diese Übersichtskarten sind die topographischen Karten, wovon es zwei Serien gibt.

I. Amts-(Fylkes-)kart im Masstab 1 : 200 000. Ältere Serie, entspricht nicht den Forderungen an eine topographische Karte. Nur für Gebrauch, wo andere topographischen Karten fehlen.

II. Topografisk Kart over Kongeriket Norge. 1 : 100 000. Zwei Serien, Rektangelkarter (nur im südlichen Norwegen) und Gradavdelings-(Gradteigs-)karter (auch im nördlichen). Die letzteren sind moderner und jünger, Rektangelkarter werden nicht mehr herausgegeben. Qualität meistens sehr hoch.

Betreffs dieser und der übrigen von Norges geografiske Opmåling herausgegebenen Karten wird auf »Norges geografiske Opmålings Katalog over Landkarter» verwiesen, der unentgeltlich zu erhalten

ist, vgl. auch Nissen (1905). Die von der erwähnten Institution herausgegebenen Karten sind im Auslande von folgenden Verkäufern zu beziehen:

Dänemark:	Kopenhagen:	Blankensteiners Eftf., Toldbodvei 48.
		Den danske Turistforening, Vesterbrogade 3.
		G. E. C. Gad, Vimmelskaftet 32.
Deutschland:	Berlin:	Dietrich Reimer, Wilhelmsstrasse 29.
	Hamburg:	L. Friedrichsen, Alsterdamm 10/11.
England:	London:	Edw. Stanford, 12—14, Long Acre, London W. C.
Schweden:	Gothenburg:	Aktiebolaget Nautic.
	Stockholm:	E. C. Fritze, kgl. hofbokhandel, Fredsgatan 18.
		Nautiska Magasinet, Skeppsbron 10.
		Svenska Turistföreningen, Stureplan 6.

LITERATURVERZEICHNIS.

Ahlmann, H. W., Om lagbundenhet i bebyggelsens utveckling i Italien, Danmark och Norge. II. — Ymer XLVII. 1927, S. 139.

Brynildsen, J., Norsk-tysk ordbog. — Oslo 1926.

Dahl, K., Lid, J. & Münster, T., A. division of Norway into bio-geographical sectional Areas. — Videnskapsselskapets skrifter. I. Mat.-Natv. Kl. 1924, No. 7.

Helsing, K. & Lundh, R., Norsk Stedfortegnelse. Postadressebog for Norge. — Kristiania 1901.

Nissen, P., Die Kartographie Norwegens. — Petermanns Mitt. LI. 1905, S. 58.

Norges land og folk. Statistisk og topografisk beskrevet. I—XX. — Kristiania 1885—1920.

Rygh, O., Norske Gaardnavne. I—XVIII. — Kristiania 1898—1919.

Thommesen, O., Politik for alle. — Kristiania 1909.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1933. Bd. 27, H. 2.

CYTOLOGICAL STUDIES IN ALLIUM, IV.

ALLIUM FISTULOSUM.

BY

ALBERT LEVAN.

By studying organisms having nuclei rich in chromatin and large chromosomes, such as *Hyacinthus*, *Tulipa*, and others, Darlington was led to his view of meiosis, the plausibility of which has been tested by him and his collaborators in a number of investigations on both plant and animal material. According to this view meiosis is regarded as a special abnormality of ordinary mitosis. The main point of the theory is that it leads the behaviour of the chromosomes during both meiosis and mitosis back to a small number of forces active in both of them, briefly defined as follows: attraction is present between pairs of homologous chromatides, repulsion on the other hand between whole chromosomes. The difference between meiosis and mitosis is referred to a single feature, the »precocity» of the meiotic prophase. This »precocity», which must have arisen through a single genetic mutation, implies that the prophase contraction at meiosis sets in earlier than at mitosis, while the chromosomes from the telophase of the last pre-meiotic division are still undivided. In this way pairing takes place between the undivided homologous chromosomes. After this the chromosomes divide, and the chiasmata formed will hold together the chromatides, while at the same time (still according to Darlington) they constitute a control for the regular course of the first meiotic division.

This interpretation of the function of the chiasmata has proved very fruitful. It has advanced our understanding of the more intricate meiotic phenomena in both diploids and polyploids, and it has also provided points of contact with the study of genetic crossing-over. The interest of the cytologists is at present turned to the chiasmata more than it used to be, and also quantitative points of view

are now commonly being advanced regarding their occurrence in different meiotic stages along the lines first indicated by Belling, Maeda and Darlington.

In the majority of the organisms examined hitherto the occurrence and behaviour of the chiasmata agree on the whole: they are formed at random in paired chromosome parts and are terminalised later, more or less, during the course of the prophase stages. The most complicated type of geminus that can be formed during the terminalisation of chiasmata is the ring bivalent type, with more or less intricate lateral portions. In complete terminalisation the homologous chromosomes of the bivalents are associated terminally.

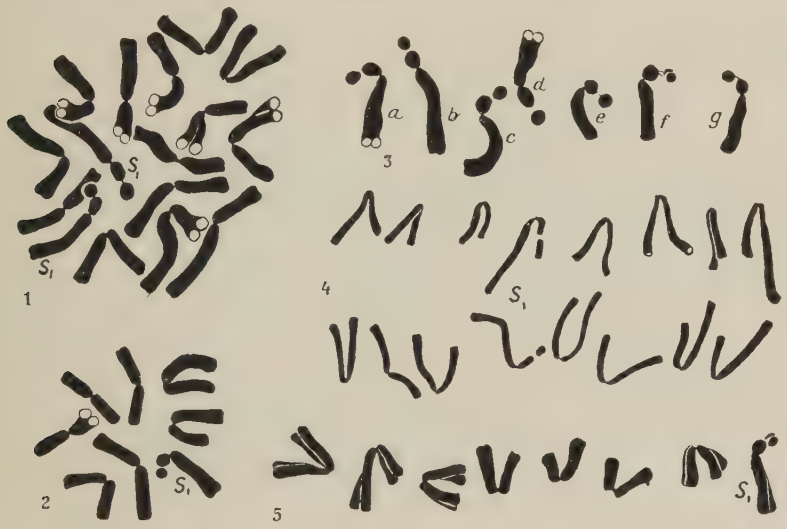
When investigating *Fritillaria Meleagris* and other species of *Fritillaria* Newton (1927) found, however, quite a different type of gemini from the usual ones. In *Fritillaria Meleagris* the homologous chromosomes in all the gemini in metaphase I seemed to be in contact with each other only at one point, hence the most common type of gemini in this plant was the cruciform type. In a later paper (Newton and Darlington, 1930) the conditions for the origin of such a type of geminus have been inquired into more closely. Instead of the common terminalisation of the chiasmata there was present here a marked localisation of the chiasmata. Already in the diplotene stage the chiasmata were not formed at random but crowded in the neighbourhood of the attachment constrictions of the chromosomes, and there they remained until the anaphase movement set in. There was evidently here a case corresponding to that found earlier by Janssens (1924) and Mc Clung (1928) in species of *Mecostethus* (*Orthoptera*), which exhibited localised chromosome pairing already at pachytene. Another instance of localisation of chiasmata in the plant kingdom is supplied by species of *Ranunculus* (Sorokin, 1927, Larter, 1932), in which, however, the localisation is not so regularly occurring as in *Fritillaria*.

In the course of my cytological work in the genus *Allium* I came across a couple of species with localisation of chiasmata, among them being *Allium fistulosum* L. (Levan, 1931). Considering that only a few cases of localisation of chiasmata in the plant kingdom have as yet been described more closely, with observations on the prophase behaviour of the chiasmata, it appears to me that a detailed treatment of *Allium fistulosum* would not be

out of place, especially as this plant, although agreeing in the main with *Fritillaria*, nevertheless exhibits a number of diverging characteristics.

Material and Methods.

In the seed exchange in 1930 Lund Botanical Gardens obtained a large number of seeds of *Allium fistulosum* under different names



Somatic chromosomes of *Allium fistulosum*.

Fig. 1: The root chromosomes (from the Marburg form). Fig. 2: The chromosomes of the first pollen division (Lund). Fig. 3: 7 examples of the s_1 chromosome, *a* and *b*, and *c* and *d* are from different root cells (Glasgow), *e*—*g* from pollen grains (Lund). Fig. 4: The chromosomes of the second meiotic anaphase (Geneva). Fig. 5: The pollen chromosomes (Lund). Fig. 4—5 separately drawn. × 1800.

from many botanical gardens. Some fifty of these forms are now under cultivation in my *Allium* cultures, some at Lund and some at Hilleshög. Somatic chromosomes in root-tips have been studied in 24 garden forms (from Brussels, Bucharest, Cernaut, Cluj, Dorpat, Erlangen, Geneva, Glasgow, Greisswald, Jena, Kiel, Königsberg, Landskrona, Leiden, Lund, Lyons, Marburg, Nantes, Ottawa, Tabor, Torino, Wageningen, Warsaw, Vilna) and meiosis in 8 forms (Dorpat, Geneva, London, Leiden, Lund, Potznan, Stockholm, Tübingen). In the root chromosomes all the forms exhibited the same cytological characters, in meiosis a few minor differences

occurred between the various forms. These differences will be touched upon in their respective connections.

Concerning the methods employed the reader is referred to Levan, 1932.

Somatic chromosomes.

The somatic chromosomes of *Allium fistulosum* are reproduced in figs. 1—5. The chromosome-number is $2n = 16$ (Ishikawa, 1897, Levan, 1931). Of these, 14 are furnished with submedian insertion constrictions and 2 with subterminal (fig. 1). The latter 2 have a large spherical satellite at the shorter arm, and in the following pages this satellited chromosome will be designated s_1 (fig. 3). This appellation is purely descriptive and does not imply any possible chromosome homologies with the satellited chromosomes of other species of *Allium* (cf. Taylor, 1925, Anderson, 1931, Levan, 1932). These chromosome forms were also observed in the meiotic divisions and in the first post-meiotic divisions (figs. 2, 4 and 5).

In the pollen division all the chromosomes are sometimes situated in one plane. The chromosomes in such a plate were measured at a great magnification, the following measurements being obtained:

Chromosome no.	1	2	3	4	5	6	7	8(s_1)
Longer arm	4.5	4.8	3.9	3.6	3.4	3.3	3.3	4.4 μ
Shorter arm	4.1	3.3	3.5	3.2	3.0	2.5	2.3	1.2 + 0.7 μ
Total	8.6	8.1	7.4	6.8	6.4	5.8	5.6	6.3 μ

In order to obtain a comparison of the size of the chromosomes in root-tips, meiosis and pollen the measurements of the s_1 chromosome at metaphase were taken in a number of cases:

No.	Stage	Long arm	Short arm	Satell.	Total
1	First pollen division	4.2	1.0	0.8	6.0
2	» » »	4.4	1.2	0.8	6.4
3	» » »	4.4	1.1	0.8	6.3
4	» » »	4.5	1.0	0.8	6.3

No.	Stage	Long arm	Short arm	Satell.	Total
5	Meiosis I	4.0	1.2	—	5.2
6	»	4.1	1.5	—	5.6
7	Meiosis II	6.5	1.5	1.0	9.0
8	»	5.8	1.4	0.9	8.1
9	Root-tips	6.0	1.5	1.2	8.7
10	» »	6.3	1.2	1.0	8.5
11	» »	6.2	1.3	1.1	8.6
12	» »	6.0	1.2	1.0	8.2

From the above it will be seen that the length of the chromosomes varies in the different stages: the chromosomes are shorter in meiosis I and in the pollen, longer in meiosis II and in the root-tips. That the chromosomes of the pollen on fixation are shorter than the root-chromosomes of the same individual is an observation that has been made in many *Allium* species and it seems to be pretty much the rule in them. Darlington made the same observation in various forms of *Tradescantiae* (1929, Tab. IX). He ascribes these conditions entirely to the varying effects of the fixative: »There seems no reason to doubt that the size of the chromosomes is really the same in root-tips and pollen grains, and that the differences between them are incidental to fixation.» In *Allium* the fixative generally used for the pollen chromosomes (Bouin-Allen) was different from that employed for the chromosomes of the root-tips (Navashin), but even when using the same fixative the chromosomes of the pollen grain are generally found to be shorter. Darlington in *Hyacinthus orientalis* found an instance in which the chromosomes in the pollen grains were as long as those in the root-tips.

Allium fistulosum is thus of the usual *Allium* karyotype with the predominant number of chromosomes having arms of about equal length, the differences in the size of the chromosomes being small and continuously passing into one another. With regard to the s_1 chromosome it may be said that it is not without a morphological parallel in other *Allia*. Chromosomes furnished with satellites are found in the majority of the species of *Allium*. Most frequently, however, the satellite-bearing arm is longer in proportion to the satellite than is the case in *Allium fistulosum*. Sub-

terminally constricted chromosomes, with or without satellites, are, however, not infrequently met with in *Allium*, as for instance, in *Allium Schoenoprasum, triquetrum* and *karataviense.* In *Allium zebdanense*, a species with 18 chromosomes, there occur two chromosomes, the short arms of which are so very diminutive that the spindle attachment may be said to be terminal, and the same thing is also found in an 18-chromosome *Nothoscordum* species (Andersson, l. c., Beal, 1932, Levan, unpublished).

In comparison with other species of *Allium* the chromosomes in *Allium fistulosum* are small, somewhat larger than those of *Allium Schoenoprasum*, which has the smallest chromosomes of all species of *Allium* examined hitherto. The latter form is also related taxonomically to *Allium fistulosum*, which is classed among Sectio *Schoenoprasum.*

Meiosis.

Prophase. — With regard to the pairing of the chromosomes in *Fritillaria Meleagris* we have the following statement: »The normal parasynapsis of a diploid occurs in the prophase of the pollen-mother-cell divisions of *Fritillaria Meleagris* that is to say homologous chromosomes associate probably throughout their length.» (Newton and Darlington, 1930). In another place we are informed that »there is no definite evidence of failure of pairing in distal parts of the chromosome.» (Darlington, 1931). In his survey of the advances in cytology Darlington (1932, *b*, p. 98) modifies, however, this opinion a little after having also studied species of *Fritillaria* without any localisation of chiasmata: »The chromosomes appear to be completely paired at pachytene (Newton and Darlington), but a comparative study shows that they are not so closely paired as in the related species *F. imperialis*, which has chiasmata formed regularly throughout its length. Small unpaired loops are constantly found at pachytene.»

In the two species of *Ranunculus* with localised chiasmata (*R. acris* and *R. repens*) the pairing of the chromosomes seems to take place normally. It is said of the species in general that »parasynaptic pairing is inferred from a typical zygotene and the diplotene loops (Text fig. 22) open out in the normal way after pachytene.» (Larter, 1932.) This is also indicated by the statement that localisation can be observed in about 50 per cent. of

the bivalents, although not always in the same bivalents in different cells.

It is evident that the course of pairing at pachytene is an important detail for the correct understanding of the formation of chiasmata. I have therefore made a careful examination of the pachytene stage in all the forms studied of *Allium fistulosum* so as to ascertain whether the pairing was to any extent defective or abnormal. The pairing, however, may be said to be quite normal on the whole, at least, as far as can be seen microscopically.

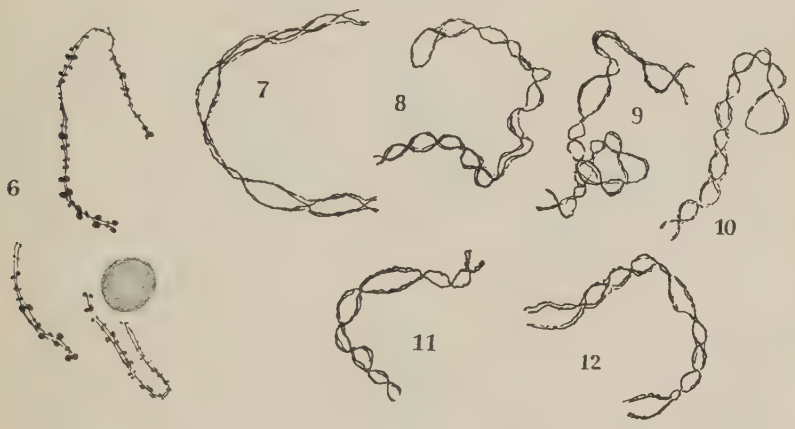


Fig. 6: Three pachytene threads from one cell. Fig. 7—12: Bivalents at early diplotene. — × 2250.

No differences were observed in this respect between *Allium fistulosum* and other *Allium* species. Fig. 6 shows three pachytene portions of one cell chosen at random. As appears it is possible to follow the pairing chromomere by chromomere. As pointed out by Belling (1928 and 1930) the chromomeres in different monocotyledons — *Allium* among them — are serially of unequal size, whereas the components of every chromomere pair are most often equal in size. In isolated cases unpaired pieces of the pachytene threads have indeed been observed, but not oftener than is the case in *Allium* species with random chiasmata.

The earliest diplotene stages also point to complete pairing at pachytene, the chiasmata in these stages often being distributed evenly among the pairs of chromosomes (figs. 7—12). The number of chiasmata is at this stage large, as many as 16 chiasmata per geminus.

In the next stage (figs. 13—22) the quadruple nature of the bivalents is clearly seen, and the exchanges of chromatides in the chiasmata are often very plainly visible, as for instance in figs. 17 and 19. The number of chiasmata in the bivalents, as shown in figs. 13—22, varies between 5 and 13 and may be said to be

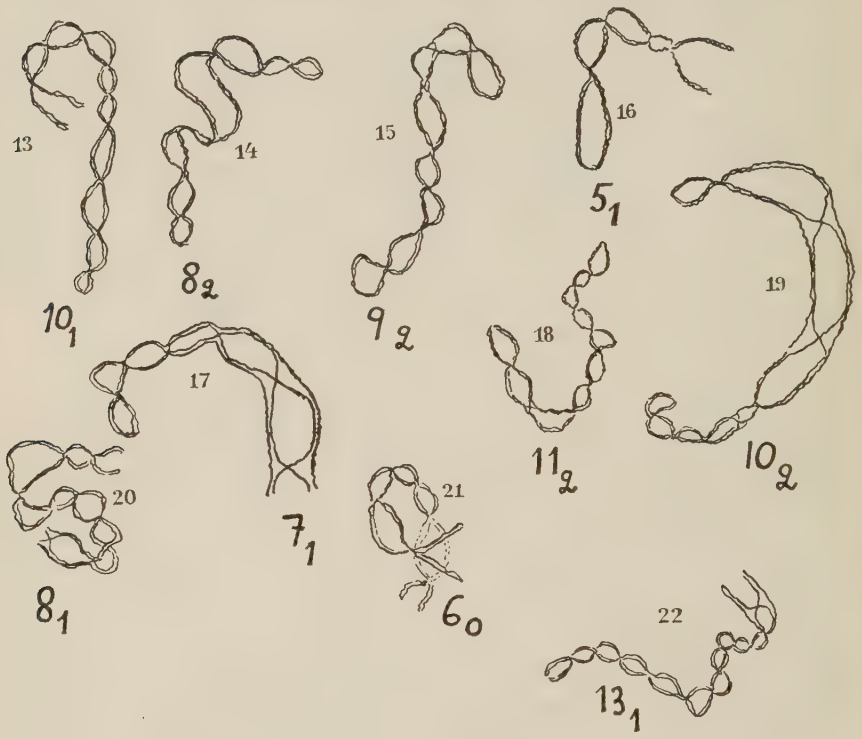


Fig 13—22: 10 examples of middle diplotene bivalents. Below each bivalent are given the total number of chiasmata and the number of terminal ones. — × 3000.

characteristic for this stage. Terminal chiasmata are generally occurring, though no crowding of chiasmata towards the ends can be observed regularly, even if the sparseness of chiasmata, as for example in fig. 19, conveys an impression of a terminalisation. Pictures such as figs. 17 and 20 suggest that distal chiasmata have a tendency to slip off. This stage corresponds most closely to that stage referred to in Table I as middle-diplotene. A characteristic feature is the great proportion of chiasmata per bivalent, 8.1 and the high frequency of terminal chiasmata, 1.2 terminal chiasmata per bivalent. Up to this stage of development no marked

Fig. 23: The 8 bivalents of one pollen mother cell at late diplotene, separately drawn (Dorpat). Fig. 24—49: Examples of diplotene-diakinesis gemini. — Fig. 23 × 3600. Fig. 24—49 × 1260.

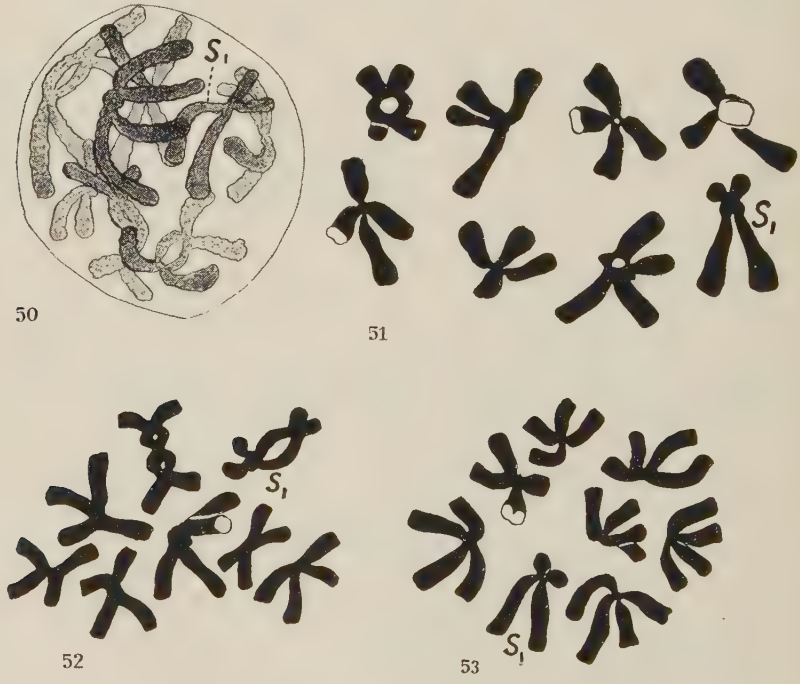
difference is to be noticed between *Allium fistulosum* and any other diploid species of *Allium*. But in the next stage, late diplotene, differences begin to be discernible.

At this stage the contraction has advanced and the number of chiasmata has decreased considerably. According to Table I the mean frequency is 3.3 chiasmata per bivalent. But the most

Table I. — The frequency

Stage	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Middle diplotene	—	1	—	1	3	6	4	7	4	4	2	1	1
Late diplotene	2	6	13	3	2	—	—	—	—	—	—	—	—
Diakinesis	1	5	10	6	1	1	—	—	—	—	—	—	—
Metaphase	2	32	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

conspicuous thing is the evident localisation of the chiasmata towards the spindle attachment. Terminal chiasmata are already rare: only 6 being counted in 26 bivalents, or 0.2 per bivalent. At this stage one comes across pictures strikingly similar to those in *Fritillaria Meleagris*. A comparison may be made, on one hand between Newton and Darlington 1930, fig. 3 *d* and *e* and, on the



50 51 52 53

Fig. 50: Diakinesis (Potznan). Fig. 51: Transitional stage between diakinesis and metaphase I (from the same anther as fig. 50). Fig. 52: Metaphase I in polar view (Tübingen). Fig. 53: Ditto (Dorpat). — × 2400.

ısmata in *Allium fistulosum*.

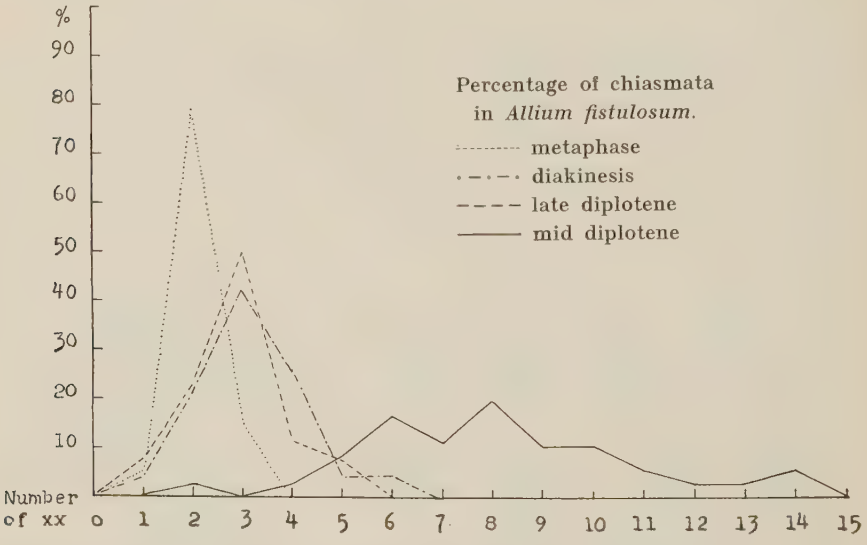
mber cells	χata / cell	Number of bivalents	χata / bival.	Total χata	Total terminal χata	term. χata / bival.	Terminal. coefficient
—	—	36	8.1	292	44	1.2	0.151
—	—	26	3.3	85	6	0.2	0.071
3	25.3	24	3.2	76	5	0.2	0.066
5	16.8	40	2.1	84	7	0.2	0.083

other hand my fig. 23 geminus 8 and 2 respectively. But the localisation of chiasmata in *Allium fistulosum* is not yet so pronounced at this stage as it is in *Fritillaria Meleagris*. Instead, one often finds pictures resembling gemini in species without any localisation of chiasmata, for example *Fritillaria imperialis*. (Comparing figs. 24, 29, 35, 37, 47 with bivalents in fig. 6 by Darlington, 1930.) Therefore it is not possible either in *Allium fistulosum* at diplotene to distinguish the s_1 pair with the same degree of certainty as the differently constricted chromosome pairs can be distinguished from one another in *Fritillaria Meleagris*. Occasionally the s_1 pair can be identified with a great degree of probability, as for example in fig. 23, geminus 1.

In diakinesis the contraction has become maximal, and the cruciform type so characteristic for *Allium fistulosum* is now the commonest type of geminus. The number of chiasmata per bivalent has become still more reduced. In Table I, the diakinesis of which refers to a somewhat earlier diakinesis stage than fig. 50, the mean frequency of chiasmata per bivalent is 3,2. At the stage, represented by fig. 50, and still more by fig. 51, which is a transitional stage to metaphase where the chromosomes have not yet arranged themselves in the equatorial plane, the usual number of chiasmata is 2 per bivalent. These chiasmata are generally situated one on either side of the spindle attachment. It is often still possible to see a hole between the two chiasmata, but it usually disappears before metaphase.

Metaphase I. — In metaphase I the cruciform type predominates, this characteristic type of geminus was reproduced, as far as *Allium fistulosum* is concerned, already by Ishikawa (1897). If metaphase I was the only stage of development of this cruciform geminus studied it would appear — as Newton remarks

concerning *Fritillaria* — as if the four chromatides touched one another only at one point, viz. the point of the spindle attachment. The prophase, like the anaphase, discloses, however, that this single point consists of at least two chiasmata. Still, gemini not infrequently occur with only one chiasma, for instance figs. 23, 32, 45, 79, 80 and 81. In *Ranunculus acris* and *repens* one chiasma is the rule at metaphase: »the predominant type is the cruciform bivalent with one chiasma, in fact in many cells of both species all bivalents are of this type». (Larter, l. c.)



Figs. 52 and 53 show two metaphase plates seen from the pole and figs. 54 and 55 two plates in side view separately drawn. In side view the constitution of the bivalents is most frequently clear even at metaphase, especially when the staining is faded. The spindle attachment is always visible as a little marked point.

With regard to the occurrence of occasional non-localised chiasmata there was some differences between the various forms of *Allium fistulosum* examined. In Table II will be found a few countings of the number of chiasmata not localised close to the spindle attachment. The observations refer to the metaphase of 4 different *Allium fistulosum* forms. No form was entirely devoid of irregularly distributed chiasmata. In forms Nos. 1, 2 and 4 the frequency was, however, less than 1 irregular chiasma per cell. In form 3 (from Tübingen), on the other hand, the number of

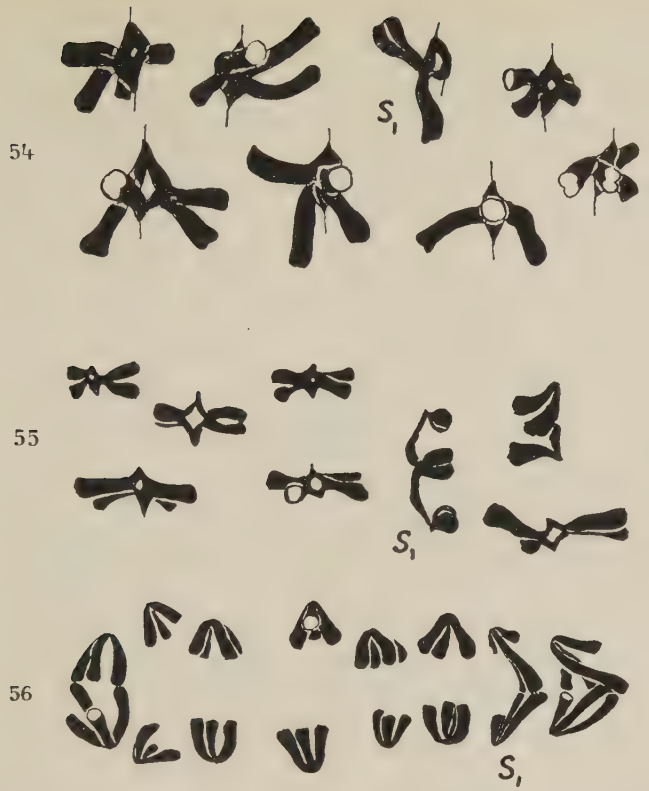


Fig. 54: Metaphase I in side view, the bivalents separately drawn (Wageningen) Fig. 55: Ditto (Lund). Fig. 56: Anaphase I (Leiden). — Fig. 54 × 2700, Fig. 55—56 × 2025.

random chiasmata was greater, 1 to 2 per cell being the rule. Fig. 52 shows a chromosome plate of this form with two irregular gemini, one of them is medially constricted with 3 or 4 chiasmata,

Table II. — The frequency of non-localised chiasmata.

Number	Origin	0	1	2	3	4	Total of cells	Total non-localised χata	Total non-localised $\frac{\chi ata}{cell}$
1	Lund	13	7	4	—	—	24	15	0.63
2	Dorpat . . .	16	5	—	—	—	21	5	0.24
3	Tübingen . .	1	9	8	2	1	21	35	1.67
4	Leiden . . .	11	3	—	—	—	14	3	0.21

the other is subterminally constricted (the s_1 pair) with an irregular chiasma near the end. On very rare occasions there occur purely terminal chiasmata. Such chiasmata were also observed in *Fritillaria Meleagris* (for instance, Newton and Darlington, l. c. fig. 7, *c*).

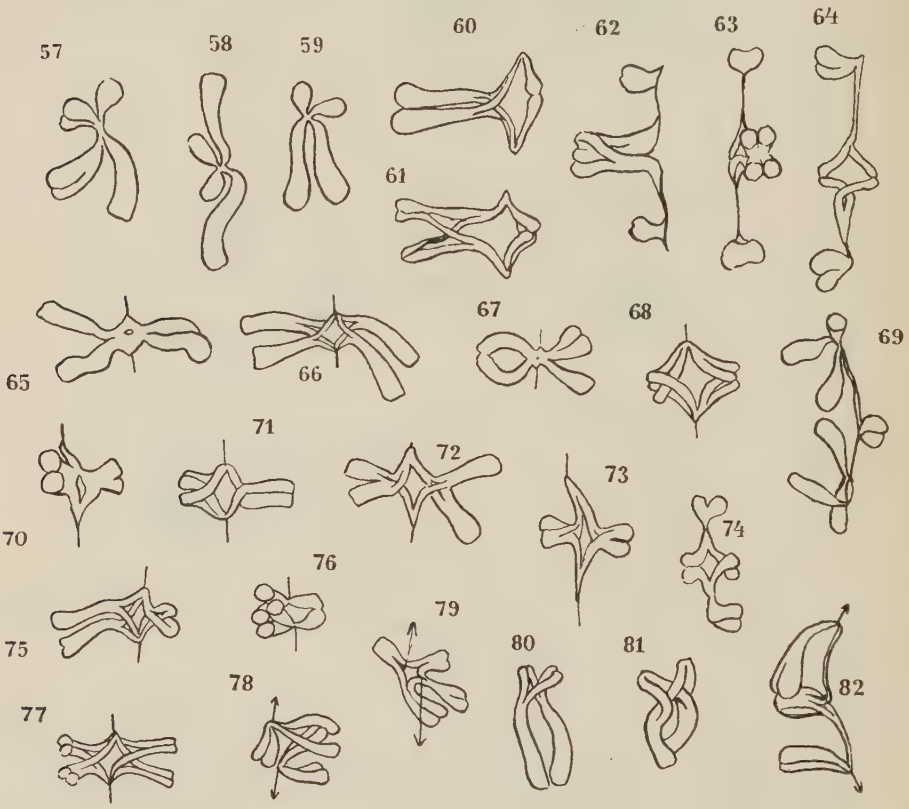
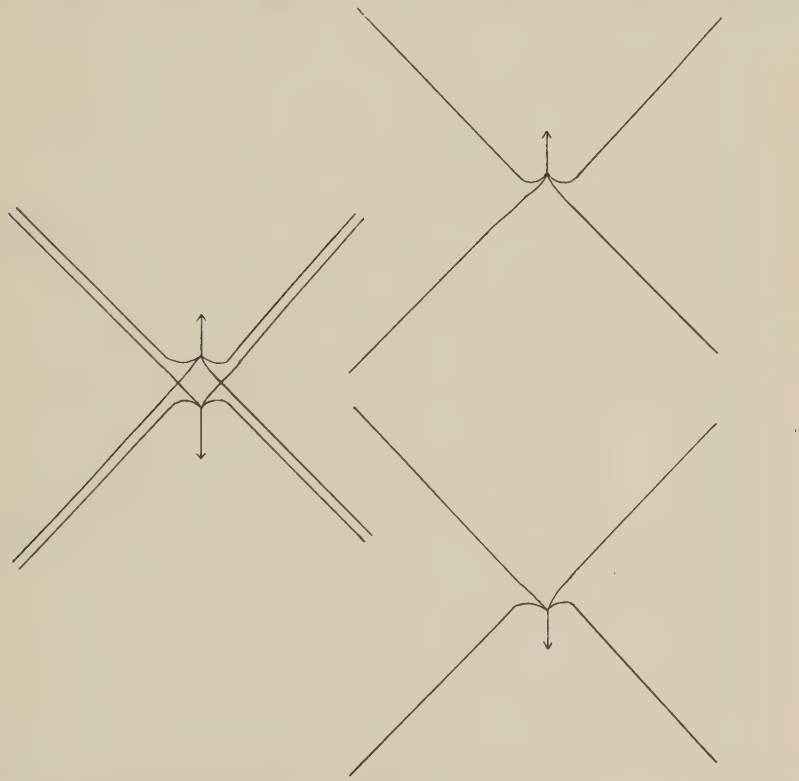


Fig. 57—64: Examples of the s_1 bivalent at metaphase and beginning anaphase I. Fig. 65—82: Metaphase-anaphase bivalents showing the arrangement of the chromatides. — × 2400.

At metaphase the s_1 chromosome assumes the cruciform type, its arms being always of unequal length (figs. 57—59). The satellite is not visible. Like other gemini, the number of chiasmata in the s_1 geminus is as a rule two, situated one on either side of the spindle attachment. In this respect it differs from the behaviour of subterminally constricted chromosomes observed in *Allium* species without any localisation of chiasmata. The s_1 chromo-

somes in *Allium Schoenoprasum*, for example, which are subterminally constricted, most frequently form at meiosis a rod-shaped geminus, the constitution of which differs from the s_1 chromosome in *Allium fistulosum*. Chiasmata occurring in the s_1 bivalent of *Allium Schoenoprasum* are nearly always present in the longer arms of the chromosomes, which are formed into cross arms or



Scheme 1. The typical arrangement of the chromatides in the first metaphase and anaphase of *Allium fistulosum*.

occasionally into side rings. Chiasmata in the shorter arms have but seldom been observed. This is in accordance with the random distribution of the chiasmata along the paired chromosome lengths, as observed in chromosomes having arms of unequal length (compare, for instance, Helwig, 1929): the short arm, which is only a fraction of the length of the long one, will very seldom be furnished with any chiasmata. Conditions are quite different when localisation of chiasmata is present, as in *Allium fistulosum*, the

short arm of the s_1 chromosome almost always having a chiasma. One cannot but consider DARLINGTON's theory to be very attractive when he says that the pairing of very short chromosomes may be due to localised chiasmata (NEWTON and DARLINGTON, l. c., p. 4, DARLINGTON, 1930, p. 52, note), even if O'MARA's work on *Yucca* (1932) proves that the pairing of chromosomes in meiosis can sometimes be explained only on the assumption of a terminally active power, genic attraction. DARLINGTON (1932) also reckons with a terminal affinity.

Anaphase. — The localised chiasmata do not begin to move towards the ends of the chromosomes until the anaphase movement, and by suitable staining of the slides it is again possible to see the arrangement of the chromatides within the bivalents (figs. 60—82). The two chromatides, which are joined at the spindle attachment, at anaphase always go to the same pole, whence the anaphase chromosomes become cruciform immediately on separating. Half of each arm of the bivalent cross proceeds under normal conditions to each pole, since the two chiasmata on either side of the pole fibre attachment, as a rule, compensate each other (see scheme 1). In early anaphase one occasionally sees gemini, which, in side view, resemble ordinary *Allium* bivalents of the ring type. The difference as compared with these is however essential. The ring bivalent has a quiescent stage at metaphase when there is an equilibrium between the repelling forces and the resistance made by the chiasmata, especially the terminal ones. In *Allium fistulosum* again the ring form of the bivalents is a rapid transitory stage during the anaphase movement. No traces of any active terminal affinity between the paired homologous chromosomes were observed in *Allium fistulosum*. Just when the two homologous chromosomes separate it is often possible to observe the exchange of chromatides. At anaphase the separation of the 7 medially constricted bivalents takes place in general quite regularly in both arms simultaneously (fig. 56). On the other hand, the longer arms of the s_1 bivalent of course remains attached to each other for a longer time than do the shorter arms (figs. 60—64). Still, it may occur already at metaphase that one or more free chromosome arms protrude from the equatorial plate, either because chiasmata were formed only on one side of the spindle attachment or because the chiasmata had been cancelled out on one side. The presence of such free arms

Table III. — The frequency of metaphase gemini with free arms.

Number	Origin	0	1	2	3	Total of cells	Total of free arms	Total of free arms / cell
1	Lund	40	7	—	—	47	7	0.15
2	Dorpat	57	7	2	—	66	11	0.17
3	Tübingen . .	31	4	1	—	36	6	0.17
4	Leiden	45	37	4	1	87	48	0.55

was examined in the 4 forms in Table II. The results are given in Table III. From it will be seen that there is a variation in the different forms. Whereas free chromosome arms at metaphase are rare in Table III Nos. 1—3, they are quite common in No. 4, about 1 in every other cell.

No special anomalies were observed during anaphase. A bivalent or two were sometimes a little late in separating, but neither vagabonding chromosomes or micronuclei occurred in interkinesis. Nor was there any noteworthy sterility observable in the pollen-grains, which always had 8 chromosomes, and the seed-setting in all the forms examined was normal. These data are mentioned because the terminalisation of chiasmata is looked upon as a mechanism by means of which a regular anaphase separation is assured. On the other hand localised chiasmata should then have a complicating effect on the anaphase movement, »the localisation of the chiasmata near the attachment constriction . . . requires the maximum length of separation — the most complex movement . . .» (Darlington, 1930, p. 12). The condition of things in *Allium fistulosum* shows, however, that localised chiasmata do not prevent a regular anaphase.

Discussion.

On comparing the various cases of localisation of chiasmata described we find, as already pointed out, that there is a close resemblance between the two cases in *Liliaceae, Fritillaria* and *Allium*. The localisation was not so regular in *Ranunculus*, nor was it always the same pair of gemini that was influenced. If by localisation of chiasmata we mean a common chromosome reaction towards a definite genotypic change then the *Ranunculus*

case can hardly be regarded as a parallel to *Fritillaria* and *Allium*. The most characteristic feature of the localisation of the chiasmata in these two species, that is, the occurrence of chiasmata on both sides of the attachment constriction, was, according to LARTER, not the rule in *Ranunculus*. Cruciform gemini have also been observed in other organisms without regular localisation of the chiasmata, as for instance in *Tulipa*.

In the genera in which localisation of chiasmata occurs it seems to be present in several species. This was the case in *Mecostethus*, and in *Fritillaria* there are, in addition to *Fritillaria Meleagris*, half a dozen species with more or less pronounced localisation of the chiasmata (DARLINGTON, 1932 *b*.). My preliminary investigations of *Allium* have proved the occurrence of localised chiasmata also in other species, for example, in *Allium Porrum*. This suggests that the localisation of chiasmata is caused by a gene or group of genes occurring in certain groups of organisms. That the course of meiosis can be influenced by genes is a well known fact. Some instances may be mentioned here. Thus, a recessive gene in *Drosophilia* brings about a suppression of the crossing-over (GOWEN, 1928). We find the same phenomenon in some cases of asynapsis, of which *Zea* is a characteristic case (BEADLE, 1930). Other chromosome characters, which are evidently controlled genotypically, are such as are concerned with the size of the chromosomes (for instance, *Tradescantia virginiana*, DARLINGTON, 1929), the contraction of the chromosomes, both in somatic chromosomes (*Crepis*, NAVASHIN, 1931), and in meiosis (*Matthiola*, LESLEY and FROST, 1927). In the latter case there was a simple mendelian segregation with the more contracted chromosome form as the dominant type. A discussion of the more known examples of genotypic control of the chromosomes will be found in DARLINGTON (1932, *a*).

On the question as to what mechanism may be thought to bring about localisation of chiasmata in meiosis two possible explanations have been suggested: *i*. A movement of the chiasmata, contrary to the usual terminalisation, is present, beginning from the ends it proceeds towards the insertion constriction. *ii*. The chiasmata are even from the beginning localised near the insertion constriction and remain there right up to anaphase.

In the case of *Fritillaria* DARLINGTON was at first inclined to the former explanation: »Observations (unpublished) on slides, of

the late W. C. F. Newton, of the very favourable material of *Fritillaria Meleagris* (unpublished) have shown that the post-diplotene stages in this species are characterised by a regular movement of chiasmata towards the attachment constriction» (1929, p. 266). Later (1930) he devolops this, however, in the direction of the other hypothesis with the following argument: A movement of chiasmata towards the attachment constriction can certainly be in accordance with the fact that the short arm of the subterminally attached chromosomes has too many chiasmata in proportion to the long arm (this was also the case, as already mentioned, in the s_1 chromosome in *Allium fistulosum*). It can then be imagined that the chiasmata during their movement inwards cancel one another out more in the long arms of the chromosomes than in the short ones. More difficult of explanation, however, is the occurrence of the occasional terminal chiasmata. For this reason Darlington accepts in his later publications the second alternative: The localisation of chiasmata is brought about by an unequal formation of chiasmata in the different parts of the chromosome. This idea is expressed in various ways: »failure of synchronisation of looping» (Newton and Darlington, l. c., 1930) or in accordance with the phenomenon of precocity: »precocity of parts of them (the chromosomes), leading to localisation of chiasmata and crossing over» (Darlington, 1932 *b*, p. 394). The state of things in *Mecostethus* supports this point of view.

The observations in *Allium fistulosum* are not, as we have seen, quite in accord with either of these two explanations. The occurrence of terminal chiasmata, especially in the earlier stages, indicates a terminalisation, while at the same time the complete pairing at pachytene and the equal distribution of the chiasmata in early diplotene argue against a localised pairing from the beginning. The decisive stage in this respect is the transition from the random distribution of the early diplotene stage to the evident localisation of late diplotene and diakinesis. During this period the number of chiasmata is considerably reduced, which presupposes the movement of the chiasmata in one direction or the other. Model experiments have shown that if the chiasmata moved inwards toward the attachment constriction the bivalent configuration at metaphase would depend on what chromatides were paired from the beginning in the distal parts. In a certain percentage of the cases arranged at random all chiasmata on one side of the spindle

attachment cancelled out during their movement inwards. This accords with the free ends of chromosomes observed at metaphase (Table III). In a number of cases, however, this must happen on both sides of the spindle attachment, which would then result in the formation of univalents. But no univalents have been observed. It should be mentioned that a movement of chiasmata towards the spindle attachment is conceivable, in conformity with the assumed meiotic forces, only if the spindle attachment is at a free end of a chromosome and if the force localised in the spindle attachment is small (Darlington, 1932 *b*, fig. 85, d, e p. 326).

A possibility that should be mentioned is that there may be, for some reason or other, a difference in the behaviour of different parts of the bivalents. Certain pictures point to a terminalisation of the more distal chiasmata (see for instance figs. 17, 19, 20). In *Allium fistulosum* a terminalisation can quite certainly take place unimpeded by any terminal affinity — as is the case in certain *Ranunculaceae* (Moffett, 1933, cited after Larter, 1932). In that case, however, the proximal chiasmata, if they do not move inwards, must have the quality to remain in their places during this terminalisation. To try to explain this localisation of chiasmata by some »change in homology» in all the gemini situated on both sides of the insertion constriction seems to me to be quite unreasonable. Future studies will have to show what rôle is played by the spindle attachment in this peculiar variant of the meiotic mechanism.

Hilleshög, Landskrona, Sweden, February, 1933.

Summary.

In the present work a description is given of the chromosomes in *Allium fistulosum*. The behaviour of these chromosomes at meiosis is noteworthy, inasmuch as the occurrence of chiasmata exhibits a marked localisation to the neighbourhood of the spindle attachment. In the plant kingdom the only parallel to this is found in certain species of *Fritillaria*. *Allium fistulosum* differs from these in having complete pairing at pachytene and a random distribution of chiasmata in the earlier prophase stages. In diakinesis and metaphase, on the other hand, the localisation of chiasmata is most frequently complete, with chiasmata on both

sides of the spindle attachment only. All gemini then show the cruciform type. (For typical configurations see scheme I). In exceptional cases anomalies occur in the form of chiasmata only on one side of the pole fibre attachment (Table II) or in the occurrence of non-localised chiasmata (Table III), among them even occasional terminal chiasmata. The question as to what mechanism leads to the origin of this form of gemini is discussed, but no entirely satisfactory solution of the phenomenon can be offered.

LITERATURE CITED.

1. Anderson, E. 1931. The chromosome complements of *Allium stellatum* and *Nothoscordum bivalve*. — Ann. of the Missouri Bot. Gard. 18.
2. Beadle, G. W. 1930. Genetical and cytological studies of mendelian asynapsis in *Zea Mays*. — Cornell Univ. Exp. Stat. Mem. 129.
3. Beal, J. M. 1932. Mikrosporogenesis and chromosome behavior in *Nothoscordum bivalve*. — The bot. gaz. 93.
4. Belling, J. 1928. The ultimate chromomeres of *Lilium* and *Aloë* with regard to the number of genes. — Univ. of Calif. Pub. in Bot. 14.
5. —»—. 1931. Chromomeres and the chromosomes. — Fifth Int. Bot. Congr. Cambridge 1930. Report of proceed.
6. Darlington, C. D. 1929. Chromosome behaviour and structural hybridity in the *Tradescantiae*. — Journ. of Genet. 21.
7. —»—. 1930. Chromosome studies in *Fritillaria*, III. Chiasmaformation and chromosome pairing in *Fritillaria imperialis*. — Cytologia, 2.
8. —»—. 1931. Meiosis. — Biol. Reviews, 6.
9. —»—. 1932 *a*. The control of the chromosomes by the genotype and its bearing on some evolutionary problems. — Amer. Nat. 66.
10. —»—. 1932 *b*. Recent advances in cytology. — London.
11. Gowen, J. W. 1928. On the mechanism of chromosome behavior in male and female *Drosophila*. — Proc. Nat. Acad. Sci. 14.
12. Helwig, E. R. 1929. Chromosomal variations correlated with geographic distribution in *Circotettix verruculatus* (Orthoptera). — Journ. of Morphol. 47.
13. Ishikawa, C. 1897. Die Entwicklung der Pollenkörner von *Allium fistulosum* L., ein Beitrag zur Chromosomenreduktion im Pflanzenreiche. — Journ. Coll. Sci. Tokyo, 10.
14. Janssens, F. A. 1924. La chiasmatypie dans les insectes. — Cellule, 34.
15. Larter, L. N. H. 1932. Chromosome variation and behaviour in *Ranunculus* L. — Journ. of Genet. 26.
16. Lesley, M. M. and Frost, H. B. 1927. Mendelian inheritance of chromosome shape in *Matthiola*. — Genetics, 12.
17. Levan, A. 1931. Cytological studies in *Allium*. A preliminary note. — Hereditas, 15.
18. —»—. 1932. Cytological studies in *Allium*, II. Chromosome morphological contributions. — Hereditas, 16.

19. Mc Clung, C. E. 1928. Differential chromosomes of *Mecostethus gracilis*. — Zeitschr. f. Zellforsch. u. mikr. Anat., 7.
20. Navashin, M. 1931. Chromatin mass and cell volume in related species. — Univ of Cal. Publ. in Agr. sci., 6.
21. Newton, W. C. F. 1927. Chromosome studies in *Tulipa* and some related genera. — The Journ. of the Linnean Soc., 47.
22. —»—. and Darlington, C. D. 1930. *Fritillaria Meleagris:* Chiasmaformation and distribution. — Journ. of Genet., 22.
23. O'Mara, J. 1931. Chromosome pairing in *Yucca flaccida*. — Cytologia, 3.
24. Sorokin, H. 1927. Study of meiosis in *Ranunculus acris*. — Amer. Journ. of Bot., 14.
25. Taylor, W. R. 1925. The chromosome morphology of *Velthemia, Allium* and *Cyrtanthus*. — Amer. Journ. of Bot., 12.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1933. Bd. 27, H. 2.

ÜBER SEXUALITÄT UND ENTWICKLUNG BEI DER GATTUNG ENTEROMORPHA.

VON

CARL BLIDING.

Durch eine Untersuchung von Hartmann wissen wir, dass *Enteromorpha compressa* (L.) Grev. und *ramulosa* (Engl. Bot.) Hook. getrenntgeschlechtlich sind, und dass es bei diesen Arten dreierlei Pflanzen gibt, die einander morphologisch gleich sind, nämlich männliche, weibliche und zoosporentragende.

Kylin hat dieses hinsichtlich *E. intestinalis* (L.) Link bestätigt und auch die Heterogamie dieser Art entdeckt.

Nachstehende Untersuchung liefert den experimentellen Beweis für den Wechsel zwischen einer geschlechtlichen und einer ungeschlechtlichen Generation bei gewissen *Enteromorpha*-Arten und berichtet auch über andere Fortpflanzungsweisen bei dieser Gattung.

Das Algenmaterial habe ich an der schwedischen Westküste in der Nähe der Zoologischen Station Kristineberg gesammelt, wo mir während der Sommer 1931 und 1932 durch die Gefälligkeit der Akademie der Wissenschaften zu Stockholm ein Arbeitsplatz zur Verfügung gestellt wurde.

Die auf Objektträgern isolierten Schwärmer bzw. Kopulanten wurden im Meerwasser mit Zusatz von P-, N- und Fe-Salzen (Kylins Nährlösung) gezüchtet.

Mitte August wurden die Kulturen nach Borås mitgebracht, wo die Züchtung dadurch ermöglicht wurde, dass von der Zoologischen Station Kristineberg durch das freundliche Entgegenkommen des Vorstehers der Station, Herrn Dr. G. Gustafson, frisches Meerwasser für die Nährlösungen oft übersandt wurde.

Borås im März 1933.

Enteromorpha Linza (L.) J. G. Ag.

Von dieser Art habe ich während der Monate Juli—September 1931 und Juni—August 1932 mehrere Hunderte von fertilen Exemplaren aus verschiedenen Lokalen auf ihre Fortpflanzungskörper untersucht und nur 4-geisselige, zoosporenähnliche, neutrale Schwärmer gefunden.

Die Schwärmer (Fig. 1) sind birnförmig 7,5—10,5 μ lang (mittlere Grösse einer grossen Anzahl Schwärmer 9,4 μ); 3,6—5,0 μ breit (m. Gr. 4,4 μ); die vier Geisseln sind etwa 9,5 μ. Sie haben ein wohlentwickeltes Chromatophor mit einem deutlichen Pyrenoid. Der Augenfleck liegt oberflächlich etwa an der Mitte.

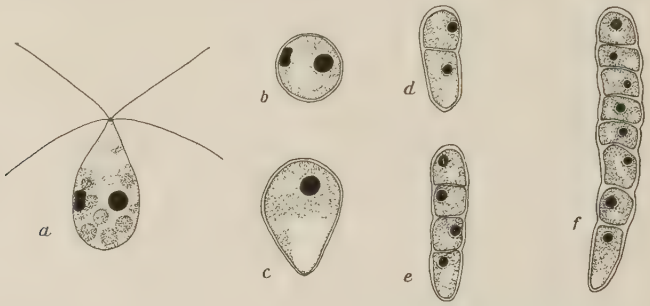


Fig. 1. *E. Linza*. *a* Neutraler Schwärmer mit Pyrenoid und Augenfleck. *b* Derselbe nach dem Festsetzen. *c* Keimung. *d—f* Junge Keimpflanzen, die älteste 6 Tage alt. In jeder Zelle 1 Pyrenoid. — Vergr. *a*, *b*, *c* × 1800, *d* × 900, *e*, *f* × 600.

Die Schwärmer verschiedener Pflanzen können sich unter genau denselben Lichtbedingungen phototaktisch verschieden verhalten, wie es folgender Auszug des Protokolls vom 31. Juli zeigt.

»Um acht Uhr wurden 31 fertile Pflanzen von *Linza* in ebensoviele Gefässe ausgepflanzt. In allen schwärmten 4-geisselige Schwärmer aus. Kopulationsversuche fielen negativ aus. In 22 Gefässen sammelten sich die Schwärmer beinahe sogleich an der dem Fenster abgekehrten Wand der Schale auf einem kleinen Gebiete nahe dem Boden. In den übrigen 9 Schalen schwamm die Hauptmasse der Schwärmer zur Oberfläche und bildete einen gelbgrünen Fleck an der dem Fenster zugekehrten Wand des Gefässes. Nach und nach verliessen sie jedoch diesen Platz, so dass nach 2—3 Stunden die meisten Schwärmer auch in diesen Gefässen sich am Boden an der dem Lichte abgekehrten Wand, befanden.«

Nach dem Festsetzen werfen die Schwärmer die Geisseln ab und werden von einer Zellwand umgeben. Die am 31. Juli ausgeschwärm-

ten Sporen zeigten folgendes Entwicklungstempo (vgl. Fig. 1 und 2). Am 3. August waren sie schon 2-zellige Keimlinge, am 6. August 4 -8-zellig, am 9. August 16—29-zellig mit schon eingetretenen Längsteilungen und beginnender Entwicklung der Haftscheibe. Die 13-tägigen Keimlinge (Fig. 2 *b*) waren etwa 70-zellig. Sie wuchsen nun sehr rasch, und Ende September waren die Pflanzen der Objektträger etwa 10 cm hoch und ungefähr 1,5 mm breit mit sehr gut entwickelten Haftscheiben, von denen neue Individuen emporwuchsen. Am 28. September waren 11 Pflanzen fertil. Ihre rotbraunen Thallusspitzen wurden in feuchter Kammer isoliert. Alle Exemplare lieferten 4-geisselige Schwärmer. Diese in Kultur erhaltenen Schwärmer zeigten dieselben morphologischen und phototaktischen Eigenschaften wie die in der Natur entwickelten. Sie keimten auch sehr gut.

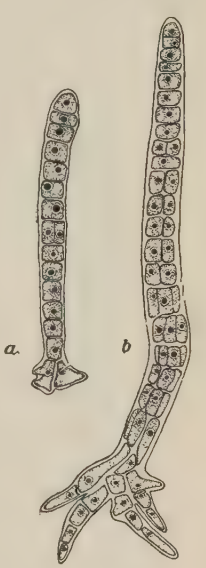


Fig. 2. *E. Linza*. Keimpflanzen. *a* 9 Tage, *b* 13 Tage alt. — Vergr. × 300.

In entsprechender Weise habe ich eine Generation vom 4. Juli—5. September sowie eine von 29. Juni—28. August in Kultur fertil erhalten. Auch in disen Fällen lieferten die Pflanzen 4-geisselige, neutrale Schwärmer.

Aus den letzterwähnten in Kultur erhaltenen Pflanzen (29.VI.—28.VIII.) stammende Schwärmer wurden auf Objektträger zur Keimung gebracht. Die Entwicklung der Keimlinge verlief in September ganz rasch, wurde aber während der folgenden Wintermonate sehr verzögert. Die Entwicklung forderte diesmal mehr als die doppelte Zeit. Erst am 22. Januar waren die ersten Exemplare dieser zweiten Kulturgeneration fertil. Sie lieferten reichlich 4-geisselige, nicht kopulierende Schwärmer, welche unmittelbar nach dem Herausschwärmen sehr beweglich waren. Sie verhielten sich genau wie ihre im Juni aus Meerespflanzen erhaltenen Stammsporen. Auch ihre Keimungsfähigkeit war dieselbe. Sie blieben jedoch sehr lange auf dem 1-zelligen Stadium, wobei die Zellwände stark verdickt wurden. Erst beim 14-tägigen Keimling trat die erste Zellenteilung ein. Die Pflanzen dieser dritten Kulturgeneration sind nun (Mitte März) etwa 1 mm hoch.

Enteromorpha clathrata (Roth) J. G. Ag.

Diese Art wurde sehr reichlich an geschützten Lokalen des Gullmarsfjords epiphytisch auf Braunalgen angetroffen. Die untersuchten Pflanzen waren bis etwa 15 cm hoch mit einem nur haardünnen, reich verzweigten Hauptstamm. Ich habe sie auch an etwas offener Küste getroffen und dort auch in einer mehr robusten Form (Hauptstamm etwa 1,5 mm), die durch ihre abwechselnd kürzeren und längeren Äste zweiter Ordnung habituell sehr von der erstgenannten Form abweicht. Ich habe indessen auch Übergangsformen zwischen diesen Typen gesehen und bin durch Kopulationsversuche zwischen ihnen davon überzeugt, dass sie nur extreme Formen derselben Art repräsentieren.

Fig. 3. *E. clathrata*. *a* Männliche, *b* weibliche Gamete mit Pyrenoid und Augenfleck. *c* Kopulation. *d* Zygote. — Vergr. × 1800.

Von der ersten Hälfte des Juli bis zum Ende des Sommers habe ich fertile Pflanzen gefunden. Die meisten waren gametentragende Exemplare, aber auch Zoosporenpflanzen kamen zahlreich vor. Ich habe stets eine strenge Getrenntgeschlechtlichkeit sowie auch einen deutlichen Unterschied zwischen männlichen und weiblichen Gameten gefunden. Die Anisogamie ist indessen hier nicht so ausgeprägt wie bei *E. intestinalis* (Kylin 1930) und kann bei mittelgrossen Vergrösserungen leicht übersehen werden.

Die männlichen Gameten (Fig. 3 *a*) sind 5,3—6,7 µ lang (m. Gr. 6,0 µ); 1,7—3,2 µ breit (m. Gr. 2,3 µ); die Geisseln etwa 9,6 µ. Das Chromatophor nimmt nur etwa ein Drittel der Schwärmerlänge auf und ist mit einem kleinen aber deutlichen Pyrenoid versehen. Der Augenfleck liegt im hinteren Teil des Schwärmers.

Die weiblichen Gameten (Fig. 3 *b*) sind 6,0—8,2 µ lang (m. Gr. 7,4 µ); 2,8—4,2 µ breit (m. Gr. 3,4 µ); die Geisseln etwa 9,6 µ. Das Chromatophor ist hier besser entwickelt und nimmt etwa die Hälfte der Schwärmerlänge auf, das Pyrenoid ist in der Regel auch grösser als bei den männlichen Gameten.

Beide Gametenarten waren stark positiv phototaktisch und zeigten immer eine ausgeprägte sexuelle Tendenz. Wenn bei Kopulationsversuchen nicht zu alten Gameten verwendet wurden, geschah die Kopulation stets unter Gruppenbildung. Kopulanten (Fig. 3 *c*) wurden sehr reichlich gebildet. Sie reagierten negativ phototaktisch, setzten sich unmittelbar nach dem Hinüberschwimmen an den am mindesten beleuchteten Teil des Gefässes fest, rundeten sich ab, verloren ihre Geisseln und wurden von einer Zellwand umgeben (Fig. 3 *d*).

Fig. 4. *E. clathrata.* *a* Zoospore. *b* Zoospore nach dem Festsetzen. *c*—*f* Drei Tage alte Keimlinge aus männlicher Gamete, weiblicher Gamete, Zygote und Zoospore. — Vergr. *a*, *b* × 1800, *c*—*f* × 900.

In besonderen Pflanzen mit demselben Aussehen wie die männlichen und weiblichen entwickeln sich 4-geisselige Zoosporen.

Die Zoosporen (Fig. 4 *a*) sind 7,6—11,2 µ lang (m. Gr. 9,2 µ); 3,8—5,5 µ breit (m. Gr. 4,6 µ); die Geisseln etwa 9,4 µ. Das Chromatophor ist sehr gut entwickelt mit einem (seltener zwei) grossen Pyrenoid und einem Augenfleck. Stärkekörner sind mitunter nachweisbar.

Die frisch ausgeschwärmten Zoosporen reagierten zuerst positiv phototaktisch um später in der Regel negativ zu werden. Sie suchten dann die dem Fenster abgekehrte Wand des Gefässes auf, setzten sich dort nahe dem Boden fest und keimten.

Auf Objektträgern isolierte Zoosporen, männliche und weibliche Gameten sowie Zygoten (mit dem eventuellen Überschuss von männlichen oder weiblichen Gameten) wurden in Nährlösung übergeführt. Es erwies sich dann, dass nicht nur Zoosporen und Zygoten, sondern auch weibliche und männliche Gameten sich

zu neuen Pflanzen entwickeln konnten. Über die verschiedene Entwicklungsgeschwindigkeit dieses Ausgangsmaterials gibt eine am 12. August begonnene Versuchsserie Auskunft.

Am 14. August waren diese Zoosporen meistens 2-zellige Keimlinge; die Zygoten waren immer noch 1-zellig, sie hatten aber einen deutlichen Keimungsfortsatz getrieben; von den weiblichen

Fig. 5. *E. clathrata*. *a* Zygotenkeimpflanze. *b* Keimpflanze aus einer Zoospore (15.VII. — 3.VIII.). *c* Teil einer Zygotenkeimpflanze, die Verzweigung zeigend. Jede Zelle hat mehrere kleine Pyrenoide. — Vergr. *a* × 600, *b* × 135, *c* × 390.

Gameten waren die meisten noch rund, einige hatten jedoch die Keimung begonnen; die männlichen Gameten hatten ihre runde Form behalten. Das Keimungsresultat am 15. August wird von der Fig. 4 *c*—*f* erläutert. Noch drei Tage später sind die Keimlinge der männlichen Gameten etwa 8-zellig, die der weiblichen 14-zellig, die Zygotenkeimlinge 20-zellig und die Zoosporenkeimlinge 40-zellig. Am 20. August sind die ♂-Gametenkeimlinge etwa 16-zellig ohne Längsteilungen, die ♀-Gametenkeimlinge etwa 20-zellig mit einer Längsteilung, die Zygotenkeimlinge durchschnittlich 25-zellig mit Längsteilungen, die Zoosporenkeimlinge sind etwa 100-zellig und haben schon mehrere ein- bis zweizellige S e i t e n z w e i g e.

Am 7. September, also etwa drei Wochen nach der Keimung, begannen die aus den Zoosporen erhaltenen Pflanzen fertil zu werden. Von einem Vierziger untersuchter Pflanzen lieferte etwa die Hälfte männliche Gameten, die andere Hälfte der Pflanzen war weiblich. Beide Gametenarten zeigten stark positive Phototaxis, kopulierten unter Gruppenbildung und bildeten reichlich Zygoten.

Die aus Zygoten, männlichen und weiblichen Gameten entwickel-

Fig. 6. *E. clathrata.* Erwachsene, noch junge Zellen. — Vergr. × 600.

Photo. F. Mörk.

Fig. 7. *E. clathrata.* In Kultur erhaltene, zoosporentragende Pflanze, aus einer Zygote entwickelt. — Vergr. × 2,2.

ten Pflanzen wurden etwa gleichzeitig, eine Woche später als die Pflanzen aus den Zoosporen, reich fertil.

Die aus ♂-Gameten entwickelten Pflanzen ergaben nur männliche Gameten, die aus ♀-Gameten nur weibliche.

Die grosse Mehrzahl der aus Zygoten entwickelten Pflanzen lieferte 4-geisselige Zoosporen, die gut keimten. Ein paar von den auf diesem Objektträger wachsenden Pflanzen bildeten weibliche Gameten, was natürlich so aufzufassen ist, dass diese Pflanzen sich parthenogenetisch aus Nichtkopulanten (Überschuss von weiblichen Gameten bei der Kopulation) entwickelt hatten.

Über das Aussehen der jungen Keimpflanzen geben die Fig. 4 und 5 Auskunft. Die Zellen sind sehr charakteristisch. Ausser

den in der Literatur früher betonten Merkmalen der *clathrata*-Zelle: der in der Längsrichtung des Thallus ausgezogenen Zellenform, dem wandständigen Chromatophor, das die ganze Zellenwand bei weitem nicht bekleidet, wodurch schon junge Zellen mehr oder minder leer erscheinen, scheint mir als besonders charakteristisch zu sein, dass jede Zelle zwei oder mehr Pyrenoide hat, und dass jedes Pyrenoid im Verhältnis zur Zellengrösse ganz klein ist (Fig. 5 *c*). Bei ausgewachsenen Zellen (Fig. 6) ist sein Diameter nur etwa $^1/_6$ der Zellenbreite. Die ältesten Zellen der erwachsenen Pflanze sehen ganz leer aus, und ihre Pyrenoide sind nicht hervortretend.

Die in Kultur erhaltenen fertilen Pflanzen (Fig. 7) waren in der Regel sehr verzweigt, mit deutlichem Hauptstamm von einer Länge bis etwa 4 cm. Im Vergleich zu ihren im freien Meer entwickelten Mutterpflanzen waren sie also kleiner, ihre Gameten und Zoosporen waren jedoch von normaler Grössenordnung.

Enteromorpha prolifera (Fl. Dan.) J. G. Ag.

Untersuchungsmaterial von dieser Art habe ich in einem geschützten Meerbusen bei Stockevik im Gullmarsfjord reichlich erhalten. Die Pflanzen, die im seichten Wasser auf Steinen wuchsen, hatten einen deutlichen Hauptstamm, der mit langen, schmalen, oft wieder proliferirenden Proliferationen besetzt war (Fig. 8). Von anatomischen Merkmalen sind hervorzuheben, dass die meist 4-seitigen Zellen grösstenteils von dem mit einem grossen Pyrenoid versehenen Chromatophor gefüllt waren. Sie lagen in den Proliferationen in schönen Längsreihen, auch im Hauptstamm waren sie nicht so ordnungslos wie bei *compressa* und *intestinalis*.

Mitte Juli wurden männliche, weibliche und zoosporentragende Pflanzen reichlich fertil gefunden. Auch bei dieser Art ist Heterogamie mit kleinen morphologischen Unterschieden zwischen den Gameten der beiden Geschlechter vorhanden.

Die männlichen Gameten sind 4,9—6,5 µ lang (m. Gr. 5,8 µ); 2,0—3,0 µ breit (m. Gr. 2,4 µ); die Geisseln etwa 8,6 µ.

Bei den weiblichen Gameten sind die entsprechenden Grössenmasse 5,3—7,1 µ (6,4 µ); 2,5—3,6 µ (3,1 µ); 8,9 µ.

Das Chromatophor ist bei den weiblichen Gameten besser entwickelt als bei den männlichen. (Darum ist eine dichte Ansammlung von ♀-Gameten grün, eine Ansammlung von ♂-Gameten

gelbgrün). Bei den ♂-Gameten ist das Pyrenoid oft kaum nachweisbar. Der Augenfleck liegt im hinteren Teil des Schwärmers. Beide Gametenarten sind ausgeprägt positiv phototaktisch.

Die Zoosporen sind 8,5—10,5 μ lang (m. Gr. 9,8 μ); 4,0—5,1 μ breit (m. Gr. 4,8 μ); die vier Geisseln etwa 8,5 μ. Ihr grosses Chromatophor ist stark grün und hat einen Augenfleck oberflächlich etwa an der Mitte des Schwärmers.

Photo. F. Mörk.

Fig. 8. *E. prolifera.* Drei Pflanzen des Ausgangsmaterials. — Vergr. × 0,46.

Die Gameten kopulierten unter Gruppenbildung und bildeten Zygoten, die gut keimten und sich in Nährlösung weiter entwickelten.

Es ist mir nicht gelungen, eine parthenogenetische Entwicklung der männlichen Gameten zustande zu bringen, die weiblichen Gameten konnten dagegen unter besonders günstigen äusseren Bedingungen eine parthenogenetische Generation liefern, wie aus nachstehender Tabelle hervorgeht.

Datum	♂-Gameten		♀-Gameten		Zygoten	
	Anzahl Obj.-träger mit Schw.	Keimung	Anzahl Obj.-tr.	Keimung	Anzahl Obj.-tr.	Keimung
19.VII. 1932	6	0	6	2 mit wenigen Keimlingen	11	11
25.VIII. »	10	0	2	0	2	2
15.IX. »	6	0	4	0	2	2
8.III. 1933	4	0	2	2 mit wenigen Keimlingen	4	4

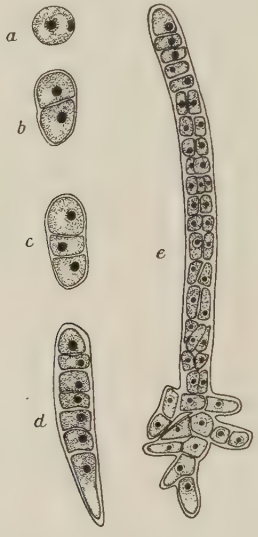


Fig. 9. *E. prolifera*. *a* Zoospore, sogleich nach dem Festsetzen. *b*—*c* Zygotenkeimlinge. *d* Zoosporenkeimling. *e* Zygotenkeimpflanze (19.VII.—3.VIII.). — Vergr. *a* × 900, *b*—*d* × 600, *e* × 390.

Die ersten Entwicklungsstadien der Zygoten und Zoosporen sind in Fig. 9 illustriert. Die am 19. Juli in Nährlösung übertragenen Zoosporen waren Ende August fertile Pflanzen. Sie lieferten nur 2-geisselige Schwärmer mit ausgeprägt positiver Phototaxis. 22 Exemplare wurden auf ihr Geschlecht untersucht; von diesen waren 13 ♂-Pflanzen und 9 ♀-Pflanzen. Die Kopulation geschah unter Gruppenbildung, und eine reichliche Menge Zygoten wurde gebildet. Diese keimten gut, blieben aber unter Verdickung der Zellwand und Vergrösserung der Zelle ganz lange auf dem 1-zelligen Stadium.

Die Zygotenkeimlinge vom 19. Juli entwickelten sich nicht so schnell wie die Keimlinge der Zoosporen und wurden erst Ende September und Anfang Oktober fertile Pflanzen. Sie ergaben 4-geisselige Zoosporen, die anfangs stark positive Phototaxis zeigten und sehr beweglich waren.

Photo. F. Mörk.

Fig. 10. *E. prolifera*. Aus Zoosporen (10.X. 1932—12.III. 1933) erhaltene männliche und weibliche Pflanzen, auf dem Objektträger (26 × 76 cm) wachsend. Daneben ein freigelegtes Exemplar. — Vergr. × 0,42.

Diese aus Kulturpflanzen erhaltenen Zoosporen keimten gut, wuchsen in den Monaten November, Dezember und Januar sehr langsam, waren aber Anfang März etwa 30 cm hohe Pflanzen (Fig. 10) mit einer grössten Thallusbreite von nur 1—2 mm. Sie waren unten haarfein und schraubenförmig gewunden, in der Regel einfach aber bisweilen mit kleinen — 1 mm oder minder — Proliferationen im untersten Teil des Thallus.

Enteromorpha compressa (L.) Grev.

Von dieser habituell sehr variablen Art kommt an mehr oder minder exponierten Lokalen an den Schären des Gullmarsfjords eine Form schr reichlich vor, die mit dem Exemplar Nr. 177, *E. compressa* var. *subsimplex*, in ARESCHOUGS Exsikkatwerk übereinstimmt.

Die mehrere hundert fertilen Pflanzen dieser Form, die ich während der Monate Juli—September 1931 und Juni—August 1932 untersucht habe, lieferten nur 2-geisselige Schwärmer.

Photo F. MÖRK.

Fig. 11. *E. compressa*. Eine Pflanze des Ausgangsmaterials. — Vergr. × 0,45.

Die Schwärmer sind 6,1—8,9 μ lang (m. Gr. 7,7 μ); 2,8—3,7 μ breit (m. Gr. 3,2 μ); die Geisseln etwa 8,6 μ.

Sie weichen in vieler Hinsicht von typischen Gameten ab. So haben sie nicht wie diese eine ausgeprägt positive Phototaxis, im Gegenteil sind die meisten schon unmittelbar nach dem Herausschwärmen stark negativ phototaktisch. Sie setzen sich auch in der Regel binnen kurzem fest. Sie keimen ebensogut wie die Zoosporen anderer *Enteromorpha*-Arten. Dass sie jedoch Gameten sind, habe ich einmal experimentell ermitteln können. Bei dieser Gelegenheit waren 33 fertile Pflanzen in Schalen isoliert. Kopulationsversuche zwischen den Schwärmern der verschiedenen Pflanzen fielen wie in früheren solchen Versuchen negativ aus. Diesmal hatte ich indessen neulich herausgeschwärmte männliche Gameten

einer Pflanze, die wegen der stark verdickten Innenwände ihrer Thalluszellen als *intestinalis* zu bezeichnen wäre. Diese Gameten ergaben mit den soeben herausgeschwärmten Gameten einer der ersterwähnten Pflanzen viele Kopulanten, freilich ohne deutliche Gruppenbildung. Die Schwärmer waren also weibliche Gameten. Sie zeigten indessen bald negative Phototaxis, und schon nach einer Viertelstunde fielen erneute Kopulationsversuche negativ aus. Eine entsprechende oder noch mehr herabge-

Fig. 12. *E. compressa*. *a*—*d* Keimlinge. *e* Eine nur 8 Tage (5.VIII.—13.VIII.) alte Keimpflanze, aus einer weiblichen Gamete entwickelt. — Vergr. *a* × 900, *b*—*d* × 600, *e* × 200.

setzte Kopulationstendenz zeigten auch die Gameten 15 anderer Pflanzen, während die Gameten der 17 übrigen Pflanzen von Anfang an stark negativ phototaktisch waren und kein oder fast kein Vermögen zeigten, mit den männlichen Gameten zu kopulieren.

Alle von mir untersuchten auf exponierten Lokalen wachsenden Pflanzen dieser *compressa*-Form waren also weibliche Pflanzen, deren Gameten sich sehr gut parthenogenetisch entwickeln.

Eine reichverzweigte Form von *E. compressa* (Fig. 11), an exponierten Lokalen der Schären vorkommend, habe ich auch als Untersuchungsobjekt gehabt. Die allermeisten Exemplare waren weibliche Pflanzen, welche Gameten mit mehr oder weniger ausgeprägt negativer Phototaxis lieferten. Die weiblichen Gameten

entwickelten sich ausserordentlich gut parthenogenetisch (Fig. 12 *e* ist eine nur 8-tägige parthenogenetische Keimpflanze). Ich habe bei ein paar Gelegenheiten auch männliche Pflanzen gefunden. Auch ihre Gameten konnten sich parthenogenetisch entwickeln.

Die männlichen Gameten sind 4,5—6,7 µ lang (m. Gr. 6,1 µ); 1,9—2,9 µ breit (m. Gr. 2,4 µ); die weiblichen 5,7—7,5 µ lang (m. Gr. 6,6 µ); 2,7—3,3 µ breit (m. Gr. 3,1 µ).

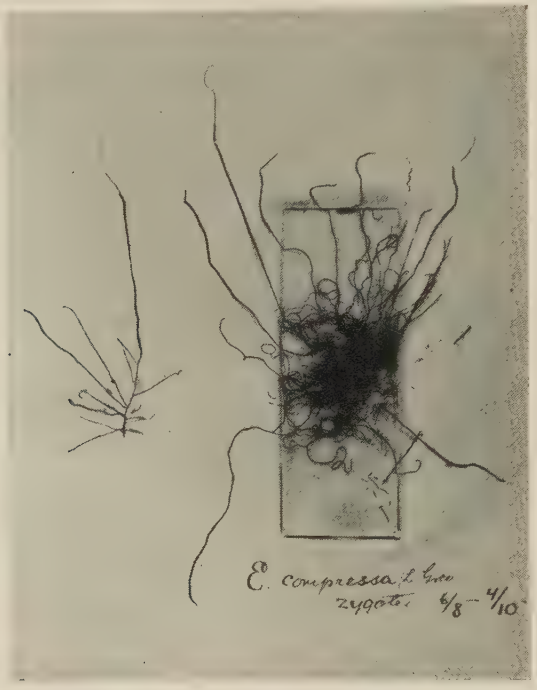


Photo. F. Mörk.

Fig. 13. *E. compressa.* Fertile Pflanzen, aus Zygoten entwickelt, auf dem Objektträger (26 × 76 cm). Eine Pflanze isoliert. — Vergr. × 0,57.

Die soeben ausgeschwärmten ♂-Gameten sind spulförmig, die weiblichen birnförmig. Auch sind bei den weiblichen Gameten das Chromatophor und das Pyrenoid besser entwickelt als bei den männlichen. Bei *compressa* ist indessen die Heterogamie nicht so ausgeprägt wie bei *intestinalis.*

Auch zoosporentragende Pflanzen habe ich gefunden, sie waren aber sehr selten. Die Zoosporen waren 7,3—9,8 µ lang und 3,8—5,0 µ breit, die vier Geisseln etwa 9,1 µ.

Anfang August habe ich Zygoten erhalten, die in Nährlösung sofort keimten (vgl. Oltmanns S. 308 oben) und sich gut entwickelten. Ende September und Anfang Oktober waren diese Zygotenkeimlinge fertile Pflanzen (Fig. 13). Sie lieferten 4-geisselige Zoosporen, die anfangs positiv, später zum grössten Teil negativ phototaktisch reagierten.

Diese Zoosporen waren Anfang Februar fertile Pflanzen, von denen etwa die Hälfte männliche, die Hälfte weibliche Pflanzen waren.

Die Zygoten entwickelten sich also zu Pflanzen mit Zoosporen (Entwicklungszeit 6.VIII.—20.IX.). Aus ihren Zoosporen entwickelten sich männliche und weibliche Pflanzen (Entwicklungszeit 20.IX. 1932—5.II. 1933).

Von einer auf geschütztem Lokale, dem Hafen der biologischen Station, wachsenden *compressa*-Form habe ich auch Untersuchungsmaterial erhalten. Die Pflanzen waren nur unten mehr oder weniger verzweigt. Die Innenwände ihrer Thalluszellen waren nicht verdickt. Ich habe nur 25 fertile Pflanzen untersuchen können. Von diesen waren 11 männliche und 14 weibliche Pflanzen.

Es war nicht wie bei *intestinalis* (Kylin S. 459) möglich, die fertilen männlichen und weiblichen Pflanzen voneinander makroskopisch zu unterscheiden. Die Gameten hatten ungefähr dieselbe Grösse wie die der vorigen *compressa*-Form. Heterogamie war also vorhanden. Beide Geschlechter waren indessen stark positiv phototaktisch und blieben so bis zum Absterben. Sie kopulierten unter lebhafter Gruppenbildung und bildeten reichlich Zygoten. Weder die männlichen noch die weiblichen Gameten konnten sich parthenogenetisch entwickeln.

Die am 15. August erhaltenen Zygoten wuchsen in Nährlösung gut, und schon nach 2 Tagen waren einige von ihnen 2-zellig, nach 5 Tagen 5-zellig, nach 7 Tagen 12-zellig. Mitte Oktober waren die Pflanzen fertil, und wie erwartet waren ihre Schwärmer 4-geisselige Zoosporen.

Diese Zoosporen keimten zu männlichen und weiblichen Pflanzen, die jedoch erst Ende März fertil wurden.

Enteromorpha procera Ahlner (partim).

An der Westseite eines Felseneilands in der Nähe der biologischen Station habe ich Mitte Juli fertiles Material einer *Enteromorpha*-Art gefunden, die mit dem Exemplar Nr. 225, *E. clathrata* (Roth) f. *elongata et validior*, in Areschougs Exsikkatwerk habituell übereinstimmt.

Photo. F. Mörk.

Fig. 14. *E. procera.* Eine Pflanze des Ausgangsmaterials. — Vergr. × 0,57.

Von Ahlner ist diese Areschougs Form seiner neuen Art *E. procera* eingereiht. Diese Art ist mit Sicherheit heterogen, ihre Formen sind auch von Agardh zu *E. crinita* (Roth) J. G. Ag. und *E. clathrata* (Roth) J. G. Ag. gestellt. Von nachstehender Erörterung über die Anatomie und Entwicklung meiner untersuchten Art ergibt sich, dass diese nicht *clathrata* zuzurechnen ist. Sie erinnert habituell gut an *crinita*, anatomisch ist sie aber etwas abweichend (vgl. unten). Anatomisch stimmt sie mit Agardhs Beschreibung

(S. 152) von *E. erecta* (Lyngb.) J. G. Ag. überein. Da indessen alle von mir gesehenen Herbarexemplare von *erecta* habituell von der von mir untersuchten Art abweichen, nenne ich diese vorläufig *E. procera,* weil sie mit Gewissheit mit Exemplaren, die von Ahlner an demselbem Lokale eingesammelt und mit dem Namen *procera* β *ramulifera* bezeichnet sind, identisch ist.

Die Fig. 14 gibt das Habitusbild einer der untersuchten Pflanzen an. Von einem unten haarfeinen, höher hinauf bis etwa

Fig. 15. *E. procera. a* Neutraler Schwärmer. *b—g* Keimpflanzen, die älteste 19 Tage alt (15.VII.—3.VIII.). — Vergr. *a—b* × 1800, *c—f* × 600, *g* × 200.

1,5 mm dicken Hauptstamm gehen zahlreiche unten und oben haarfeine, sich wieder verzweigende, aufrechte Äste aus. Die Zellen sind auch in älteren Thallusteilen in Längs- und in der Regel auch in Seitenreihen schön geordnet. Das Chromatophor nimmt einen grossen Teil der äusseren Zellenmasse ein und hat in der Regel nur ein grosses Pyrenoid, das oberflächlich-zentral zu liegen pflegt. Dieses Merkmal scheint mir ein wichtiger Unterschied zwischen dieser Art und *clathrata* zu sein (vgl. die Fig. 5 *c* und 16 *b*). Auch sind die Zellen nicht so gross wie bei *clathrata* (Fig. 6 und 16 *c*). In älteren Thallusteilen sind die Zwischen- und besonders die Innenwände der Zellen sehr verdickt (Fig. 16 *c* und *d*). Auch die feinsten Verzweigungen der erwachsenen Pflanze

sind polysiphon (vgl. *crinita*, Hauck S. 429, Collins S. 199, Hylmö S. 18, Hamel S. 57).

Von dieser Art habe ich etwa 40 Pflanzen auf ihre Fortpflanzungskörper untersucht und nur 4-geisselige, nicht kopulierende Schwärmer gefunden, die ich natürlich anfangs als Zoosporen aufgefasst habe. Die Entwicklung zeigt indessen, dass sie nicht durch

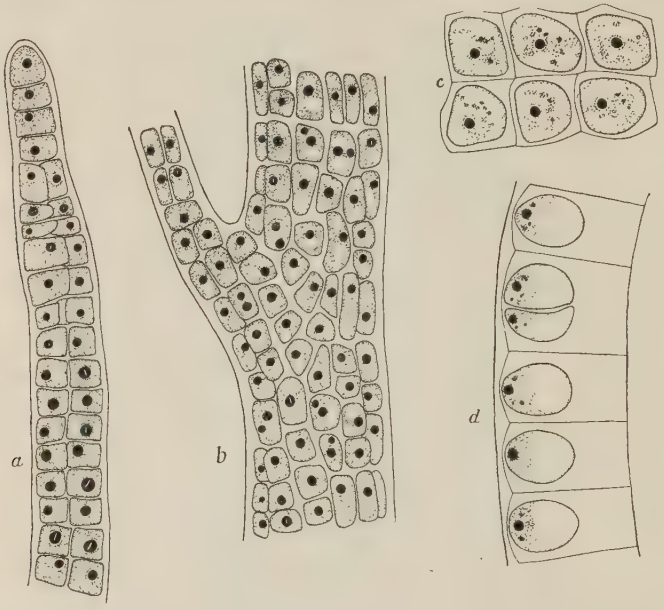


Fig. 16. *E. procera*. *a* Zweigspitze einer jungen Pflanze. *b* Verzweigung (aus einer Keimpflanze 15.VII.—15.VIII.). In jeder Zelle meistens nur ein Pyrenoid. *c* Zellen aus dem unteren Teil des Hauptstammes, von der Oberfläche gesehen. *d* Zellen aus einem Querschnitte des unteren Teils des Hauptstammes. — Vergr. *a*, *c*, *d* × 600, *b* × 390.

Reduktionsteilung entstanden und als neutrale Schwärmer zu bezeichnen sind.

Die Schwärmer (Fig. 15 *a*) variieren ganz beträchtlich in Grösse. Sie sind 7,2—10,5 μ lang; 2,7—4,6 μ breit; die Geisseln etwa 9,5 μ. Das wohlentwickelte Chromatophor hat ein grosses Pyrenoid. Phototaktisch reagieren die Schwärmer wie Zoosporen, sie sind oft anfangs positiv phototaktisch, um dann in der Regel negativ zu werden.

In Nährlösung übergeführt keimen die Schwärmer ausgezeichnet. Die früheren Stadien der Keimlinge (Fig. 15 *b*—*g*) erinnern an die entsprechenden Stadien bei *clathrata*, mit welcher Art diese ohne

Zweifel nahe verwandt ist. Das Chromatophor hat indessen in der Regel nur ein Pyrenoid. Drei Wochen alte Keimlinge hatten schon angefangen, Verzweigungen zu treiben. Sie hatten eine wohlentwickelte Haftscheibe, von der 4—8-zellige Pflanzen herausgewachsen waren.

Von den Schwärmern, die Mitte Juli keimten, hatten sich Ende

Photo. F. Mörk.

Fig. 17. *E. procera.* Fertile Pflanzen aus der 1. Kulturgeneration. — Vergr. × 0,5.

August und Anfang September etwa 20—30 cm hohe, verzweigte Pflanzen entwickelt, die reich fertil waren (Fig. 17 und 18). Ihre Schwärmer waren 4-geisselig, nicht kopulierend, von demselben Bau und derselben phototaktischen Reaktion wie ihre Mutterschwärmer.

Bisher habe ich ausser dieser ersten Kulturgeneration (15.VII. —25.VIII.) eine zweite (25.VIII.—25.X.) und eine dritte (25.X. 1932—22.II. 1933) fertil erhalten. Immer waren ihre Fortpflanzungskörper 4-geisselige, neutrale Schwärmer.

Photo. F. Mörk.

Fig. 18. *E. procera* (links) und *E. intestinalis* (9.VII.—8.IX.), auf ihren Objektträgern (26 × 76 cm) wachsend.

Zusammenfassung der Ergebnisse.

In der Gattung *Enteromorpha* herrscht bei allen näher untersuchten Arten ein morphologischer Unterschied zwischen den auf verschiedenen Pflanzen gebildeten männlichen und weiblichen Gameten. Bei einer anderen Ulvaceengattung, *Monostroma*, ist eine derartige Anisogamie von Carter (S. 681) erwiesen worden. Die Anisogamie ist bei *intestinalis* am besten hervortretend (Kylin S.

460). Bei den von mir untersuchten gametentragenden Arten *clathrata*, *prolifera* und *compressa* variierten die Gameten in Grösse ganz beträchtlich. Die grössten männlichen Gameten waren grösser als die kleinsten weiblichen. Durch ihre geringere mittlere Grösse, ihr nicht so wohlentwickeltes Chromatophor und Pyrenoid können indessen die ♂-Gameten von den ♀-Gameten unterschieden werden.

Die Geschwindigkeit der frisch ausgeschwärmten Gameten ist etwa das Dreissigfache ihrer eigenen Länge per Sekunde.

Bei *intestinalis*, *clathrata* und *prolifera* waren die Gameten der untersuchten Formen stark positiv phototaktisch, und ein Umschlag dieser Reaktion trat nicht ein. Auf dieselbe Weise reagierten die Gameten der auf geschütztem Lokale wachsenden *compressa*-Form. Die zwei anderen, auf exponierteren Lokalen wachsenden Formen verhielten sich in dieser Hinsicht anders. Bei der einen war die Mehrzahl der weiblichen Gameten von Anfang an negativ phototaktisch. Die Gameten der in nur ein paar Exemplaren angetroffenen ♂-Pflanzen waren wenigstens anfangs positiv phototaktisch. Von der anderen, *compressa* var. *subsimplex*, habe ich von mehreren hundert untersuchten Pflanzen nur weibliche gefunden, deren Gameten am meisten negative Phototaxis zeigten.

Die Zoosporen von *clathrata, prolifera, compressa*, *intestinalis*, wie auch die neutralen Schwärmer bei *Linza* und *procera* sind negativ oder positiv phototaktisch. Im letzteren Falle tritt häufig ein Umschlag in der phototaktischen Reizbarkeit später ein. Sie schwimmen mit einer mittleren Geschwindigkeit von etwa 190 μ, also ungefähr das Zwanzigfache ihrer eigenen Länge, per Sekunde.

Die Kopulanten reagierten immer negativ phototaktisch.

Die Gameten der untersuchten Formen von *clathrata*, *prolifera* und *intestinalis*, die stark positiv phototaktisch und lange beweglich waren, kopulierten unter regster Gruppenbildung. Bei *compressa* habe ich teils eine Form untersucht (S. 247), bei welcher ♂-und ♀-Pflanzen ungefähr gleich gewöhnlich sind und sehr kopulationsfähige Gameten entwickeln, teils zwei andere Formen (S. 244, 245), bei denen die männlichen Pflanzen äusserst selten sind. In diesem letzteren Falle haben die weiblichen Gameten eine herabgesetzte Kopulationsfähigkeit, sie sind meistens negativ phototaktisch, setzen sich bald nach dem Herausschwärmen fest und keimen ausserordentlich gut.

Mit dem Vorkommen bei *compressa* von Formen, die sich sexuell verschieden verhalten, stehen in gutem Einklang die Beobach-

tungen Areschougs (S. 134), die bei Kniep (S. 108) eingehend erörtert werden. Areschoug sah bei *compressa* keine Kopulationen im August aber wohl im September und schliesst daraus, dass die in den kühleren Herbsttagen entwickelten Gameten kopulationsfähiger sind. Es ist deutlich, dass Areschoug in den früheren Versuchen ein *compressa*-Material, bei welchem weibliche, parthenogenetische Pflanzen dominierten (die S. 245 beschriebene Form) und in den späteren Versuchen eine Form, bei welcher auch männliche Pflanzen zahlreich waren (vgl. die S. 247 beschriebene Form), zur Untersuchung hatte.

Eine parthenogenetische Entwicklung der Gameten findet bei einigen *Enteromorpha*-Arten statt. Die von Kylin untersuchte *intestinalis*-Form wie auch die eine *compressa*-Form (S. 247) konnten sich nicht parthenogenetisch entwickeln. Bei *prolifera* (S. 240) keimten die ♂-Gameten in Kultur nicht, während die ♀-Gameten unter besonders guten Kulturbedingungen keimen konnten — jedoch war das Keimungsprozent gering; bei *clathrata* (S. 236) entwickelten sich sowohl weibliche als männliche Gameten zu neuen Pflanzen, und bei zwei *compressa*-Formen (S. 245 und 244) war die parthenogenetische Fortpflanzung die allergewöhnlichste oder sogar die einzige.

Aus den isoliert aufgezogenen ♂-Gameten von *clathrata* entstanden nur männliche, aus den ♀-Gameten nur weibliche Pflanzen (S. 239). Damit ist bewiesen, dass die Getrenntgeschlechtlichkeit genotypisch (bei der Reduktionsteilung) bestimmt ist.

Zoosporen, neutrale Schwärmer, Zygoten und parthenogenetische Gameten keimten in den für die Entwicklung geeigneten Jahreszeiten sogleich, ohne eine Ruheperiode.

Die Entwicklung der Fortpflanzungskörper zu fertilen Pflanzen nahm bei *clathrata* im August nur 3—4 Wochen. Etwa die doppelte Zeit, $1^1/_2$ Monat, brauchten unter den günstigsten Verhältnissen *prolifera* (Zoosporen), *compressa, intestinalis* (Zoosporen 15.VIII. —1.X.) und *procera*, während *Linza* im besten Falle in 2 Monaten ihre Entwicklung von dem neutralen Schwärmer zur fertilen Pflanze durchlief. Während der Wintermonate wurde immer die Entwicklung verspätet (*Linza* und *prolifera* brauchten dann 5, *procera* 4 Monate).

Die Zoosporen entwickelten sich stets schneller als die Zygoten (*clathrata* S. 239, *prolifera* S. 242).

Über die Fortpflanzung bei *Enteromorpha* gab die Untersuchung folgendes Resultat.

1:o. Alle untersuchten Arten hatten eine vegetative Fortpflanzung mit von der Haftscheibe entwickelten, neuen Individuen.

2:o. Die parthenogenetische Fortpflanzung, die bei einigen Arten vorkam, war bei einer *compressa*-Form vorherrschend und bei der an exponierten Lokalen wachsenden *compressa* var. *subsimplex* alleinherrschend.

3:o. Eine überraschende Entwicklung zeigten *Linza* und *procera*. Bei diesen kam sexuelle Fortpflanzung nicht vor; die bei *Linza* 3, bei *procera* 4 aufeinander folgenden Generationen hatten alle als Fortpflanzungskörper 4-geisselige, zoosporenähnliche — aber natürlich nicht durch Reduktionsteilung entstandene — hier als neutrale bezeichnete Schwärmer.

4:o. Bei den übrigen untersuchten Arten, nämlich *clathrata*, *prolifera*, *intestinalis* und einer *compressa*-Form, war der normale oder einzige Entwicklungsgang ein regelmässiger Wechsel zwischen geschlechtlichen und ungeschlechtlichen, einander morphologisch gleichen, Generationen. Sie hatten männliche und weibliche Pflanzen, deren Anisogameten Zygoten bildeten. Diese keimten sogleich zu Pflanzen, welche als Fortpflanzungskörper 4-geisselige Zoosporen hatten. Diese wuchsen ohne Ruheperiode zu männlichen oder weiblichen Pflanzen auf, deren Getrenntgeschlechtlichkeit genotypisch bestimmt war.

LITERATURVERZEICHNIS.

Agardh, J. G., Till algernas systematik. VI. *Ulvaceae*. — Lunds Univ. Årsskr. 19. Lund 1882—83.

Ahlner, K., Bidrag till kännedomen om de svenska formerna af algsläktet *Enteromorpha*. Akad. Afhandl. — Stockholm 1877.

Areschoug, J. E., De copulatione microzoosporarum Enteromorphae compressae L. — Bot. Not. Lund 1876.

Børgesen, F., The marine Algae of the Färöes. 2. — Kjøbenhavn 1902.

Carter, N., An Investigation into the Cytology and Biology of the *Ulvaceae*. — Ann. of Bot. 40. London 1926.

Collins, F. S., The Green Algae of North America. — Tufts College, Mass. 1909.

Föyn, B., Vorläufige Mitteilung über die Sexualität und den Generationswechsel von *Cladophora* und *Ulva*. — Ber. d. d. Bot. Gesellsch. Bd. 47. Berlin 1929.

Hamel, G. Chlorophycées des côtes françaises. — Rev. Alg. Fasc. 1 T. 6. Paris 1931.

Hartmann, M., Über die Sexualität und den Generationswechsel von *Chaetomorpha* und *Enteromorpha*. — Ber. d. d. Bot. Gesellsch. Bd. 47. Berlin 1929.

Hauck, F., Die Meeresalgen Deutschlands und Österreichs. — Leipzig 1885.

Hylmö, D. E., Studien über die marinen Grünalgen der Gegend von Malmö. — Arkiv f. Bot. Bd. 14. Stockholm 1916.

Kniep, H., Die Sexualität der niederen Pflanzen. — Jena 1928.

Kylin, H., Studien über die Algenflora der schwedischen Westküste. — Uppsala 1907.

—»—, Über Heterogamie bei *Enteromorpha intestinalis*. — Ber. d. d. Bot. Gesellsch. Bd. 48. Berlin 1930.

Oltmanns, F., Morphologie und Biologie der Algen. Bd. I. — Jena 1922.

Reinbold, T., Die Chlorophyceen der Kieler Föhrde. — Kiel 1889—91.

Schussnig, B., Der Generations- und Phasenwechsel bei den Chlorophyceen. I—II. — Österr. Bot. Zeitschrift. Bd. 79. Wien 1930.

Svedelius, N., Studier öfver Östersjöns hafsalgflora. — Uppsala 1901.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1933. Bd. 27, H. 2.

THE NEUTRALIZING ACTION OF PLANTS ON ACID NUTRIENT SOLUTIONS.

BY

ALFRED ÅSLANDER.

Common nutrient solutions have been found (1) to be more or less acid. Knop's solution has a pH-value of 3.65.

When plants are grown in such solutions the reaction is found to change rapidly towards or above the neutral point. The nature of this neutralizing action has been discussed by several authors, whose works have been reviewed in a previous paper (2). Generally the change in reaction is assumed to be caused by an uneven absorption of nutrients by the plant, ion exchange, an exosmosis from the plant roots, or an absorption of the H-ions by the plant. In addition to earlier experiments (2), which aimed at giving an explanation of the mechanism involved in this neutralizing action by a plant, the following investigation was carried out in order to enable the problem to be studied in greater detail.

Nutrient solutions.

Six nutrient solutions were used in the experiments, but owing to obstacles, mostly leakages in the aerating system, fully satisfactory results were obtained only in three of the solutions. The composition of these solutions is seen in table I.

The distilled water used was made in the laboratory by a modern American distiller with a cooler of tin. Analyses of the water proved it to be free from copper; at least it contained less than 0.05 mg Cu per liter. This amount is hardly toxic to barley plants according to Brenchley's (3) exhaustive researches on this subject.

Table I. — Composition of nutrient solutions. Ions in mg per liter.

Solutions	Ca	Mg	K	Na	PO_4	SO_4	NO_3	Cl
Acid control —29	15	5	53	20	39	55	61	30
Ca-phosphate-solution . . .	26	4	38	15	120	41	46	22
$Ca(NO_3)_2$—solution	26	4	38	15	30	41	93	22

Iron was given to an amount of 0.2 ml (= c.c.) of a $^1/_{10}$ officinal $FeCl_3$-solution per liter of nutrient solution. The conductivity of the solutions varied between 43.8 and 40.8×10^{-5}. The osmotic pressure was calculated to about 0.15 atm.

Apparatus and procedure.

The plants were grown in water cultures and the CO_2-production of the roots was determined as well as the uptake of nutrients and reaction change of the solution by the plants during periods of 24—96 hours.

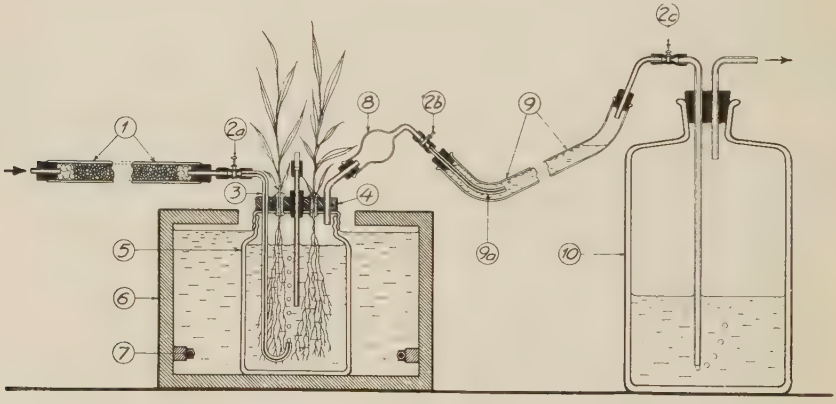


Fig. 1. The experimental arrangement. Explanation in text.

Apparatus. — The apparatus used is seen in fig. 1. One-liter glass jars, 5, were placed in a constant temperature water bath, 6. By electric heating, heating-cable 7, the temperature was kept at $20 \pm 0.1°$ C. The jars were fitted with screw covers and rubber washers. On the covers a ten-mm heavy layer of a special wax mixture, 4, was melted in order to give a more rigid support to

the plants and the glass tubes passing through the cover. Air was led through the solutions by means of a suction pump. The CO_2 of the air passing into the culture jars was absorbed in glass tubes, *1*, 80 cm long and filled with soda-lime moistened with a fifty per cent. solution of NaOH. Calibrated capillaries, *3*, made it possible to adjust the intake of air more accurately. The CO_2 produced in the jars was absorbed in 70 cm Petenkofer tubes, *9*, containing a solution of $Ba(OH)_2$. In the safety bulb, *8*, moisture condensed and did not reach the $Ba(OH)_2$ solution. The capillary tube, *9 a*, was calibrated and specially prepared so as not to be choked by precipitating $BaCO_3$. Some thick mineral oil was sucked through the cleaned and dried tube and then the end in the $Ba(OH)_2$ solution was gently heated and covered with wax. After this treatment the system could run for 24 hours without disturbance. Large bottles, *10*, served as pressure regulators. The air current could be shut off by screw-clamps, *2 a*, *2 b* and *2 c*.

Procedure. — The experimental plants, Svalöf's Gold Barley, a pure strain, were grown in weak nutrient solutions. The first set was planted on September 13th and the second on September 22nd. They were placed in an unheated green house and grew slowly. When the plants were large enough the experiment was begun. The procedure was: The screw covers were fastened to the jars and melted paraffin poured into the joint. This method of sealing together with the rubber washer gave an air-tight joint. Exactly one liter of nutrient solution was poured into the jar and four plants inserted through as many holes in the cover. The joint was made air-tight by a paste of »palm butter». This complete sealing was found to be somewhat difficult to attain.[1] Thereupon the jar was placed in the thermostat and connected with the aerating system. By closing the screw-clamp *2 a* and opening the clamps *2 b* and *2 c* with the suction pump on, the air-tightness of the system could be tested. When this was done an air-current of about two liters per hour was adjusted.

The apparatus was placed in an unheated greenhouse, where, owing to short days and cloudy weather, the temperature was very uniform throughout the experiment. Variations in day and night temperature greater than 4—5° C. were not recorded.

[1] Three series in solutions, not included in table I, had to be discarded owing to leakages.

The plants were kept in the jars for exactly 24, 48 or 96 hours. The Petenkofer absorption-tubes were emptied every 24 hours and the solutions titrated. When the plants were removed from the solutions, 2 ml of toluene were added in order to stop bacterial growth, the holes sealed again and the jars aerated for 24 hours, the CO_2 being absorbed as before. At the outset of the experiment the nutrient solutions, having a reaction of pH 3.8, did not contain any appreciable amounts of CO_2, but as the reaction changed the solutions absorbed some CO_2, which had to be recovered.

Titrations. — The $Ba(OH)_2$ solution in the absorption tubes was titrated with a N/40 HCl. Simpson's (7) indicator was used. This indicator gives a sharper end-point than the commonly used phenolphthalein. It is made up of six parts of thymol blue and one part of cresol red.

The nutrient solutions were titrated electrometrically before and after plants had been growing in them. A pear-shaped hydrogen electrode described by Michaelis (5) was found to be convenient for that purpose. Five ml of the nutrient solution were titrated with a carbonate-free 0.0020 N solution of NaOH. In some cases titrations were also made according to the quinhydrone method with an apparatus previously (2) described. Then 25 ml of nutrient solutions could be used and the first part of the titration curves could be studied more closely.

Analyses. — The experimental plants were dried at 105° C. The used nutrient solutions were made up to exactly one liter, the water transpired by the plants being restored.

Nitrate analyses were made at once and the rest of the solutions stored for further determinations. A few drops of toluene were added in order to stop bacterial growth. The nitrates were determined according to Frode Hansen's method (4). 100 ml of the solution to be analysed were measured into a Kjeldahl flask and diluted to about 300 ml. Ten ml of a strong NaOH solution were added and a few crystals of $KMnO_4$ put in. The mixture was distilled and the distillate was tested for H_3N with Nessler's reagent. No ammonia, or only minute traces, could be detected. (This disproves Prianischnikow's (6) explanation that plants neutralize acid nutrient solutions by the release of ammonia.) Distillation was carried on until only about 25 ml of the solution were left. Then the original volume was restored, about one g (gramme)

of Devarda's alloy added and the solution again distilled. The ammonia formed by reduction of nitrates present in the solution was determined by titration, duplicate samples giving very similar results.

No other ions than NO_3 were absorbed by the plants in such amounts that they could be determined by analyses of the solutions before and after plants had been growing in them.

Experiments.

Experiment I. Ca-phosphate and Standard —29 solutions. — The experiment was started on October 13th. The experimental plants were then 30 days old and the experiment was run for 48 and 96 hours. Amounts of CO_2 given off by the roots were determined at the end of 24, 48, 72, 96 and 120 hours. The values are recorded in table II. Nitrate absorption by the plants was so rapid in this experiment that almost every trace was removed from the solutions in 96 hours. This very marked decrease in the nitrate concentration must have so influenced the absorption rate during the latter part of the experiment that the correlation between CO_2 production and NO_3 absorption which was to be studied must have been greatly influenced. For that reason the values for the NO_3 absorption are omitted in table II.

The experimental plants were selected in order to obtain sets of similar size in all of the jars. However, when the plants were dried and weighed after the experiments, it was found that the weights varied considerably. It was also found that production of CO_2 and absorption of NO_3 were correlated with root size. The previously (2) used formula

$$Q = Q_1 k^{2/3} \qquad [1]$$

was found to be well suited for calculating the activity of a root of mean weight. In this equation Q_1 = experimentally determined activity, CO_2 production or NO_3 absorption by the plant; Q = the value for a root of the size of standard weight — in all cases in this paper the weight chosen was 100 mg dry weight; and k = the weight of the root system in relation to the standard weight, 100 mg. This equation shows that the activity of the roots was proportional to the root area and not to the root weight, because the ratio of the superficial area to volume, or its equivalent, weight, increases by the constant $k^{2/3}$.

Table II. — CO_2 produced by barley roots during 48 and 96 hours' growth in acid solutions, pH 3.8. Temperature of the nutrient solutions 20 ± 0.1° C.

Time of determination	Solutions used							
	Acid control —29				Ca-phosphate			
	Duration of experiments in hours							
	48	48	96	96	48	48	96	96
	Weights of roots of experimental plants per jar, mg dry weight							
	197	245	220	243	240	216	205	276
	CO_2 production per jar in M.E. (milli-equivalents)							
24 hours	2.08	2.42	2.17	2.36	2.26	2.09	2.04	2.51
48 »	1.08	1.44	—	—	0.99	0.79	—	—
72 »	0.34	0.38	—	—	0.40	0.42	—	—
96 »	—	—	1.93	2.09	—	—	1.42	1.73
120 »	—	—	0.44	0.51	—	—	0.47	0.45
Total	3.50	4.24	4.54	4.96	3.65	3.33	3.93	4.69
Co_2 production: E.M. per 100 mg root weight; Equation [1]	2.23	2.31	2.68	2.74	1.99	1.98	2.43	2.38

Experiment II. Repetition of experiment I with shorter periods. — The second experiment was a repetition of the first one, but the experimental periods were shortened to 24 and 48 hours in order to obtain data on the NO_3 absorption in solutions with somewhat similar nitrate concentrations.

The experiment was started on October 20th. The experimental plants belonged to the same set as in the first experiment and were thus 37 days old. The data obtained in this experiment are arranged in table III.

Table III. — CO_2 produced, NO_3 absorbed and change of reaction caused by roots of barley plants during 24 and 48 hours' growth in acid solutions, pH 3.8. Temperature of the nutrient solutions $20 \pm 0.1^{\circ}$ C.

	Solutions used							
	Acid control —29				Ca-phosphate			
	Duration of experiment in hours							
	24	24	48	48	24	24	48	48
	Weights of roots of experimental plants per jar, mg dry weight							
	342	324	329	334	308	356	325	430
CO_2 produced: E.M. per jar	3.01	2.95	4.58	3.68	2.72	3.02	4.28	4.90
per 100 mg roots weight Equation [1]	1.32	1.33	2.07	1.61	1.28	1.29	1.96	1.86
NO_2 absorbed: E.M. per jar	0.52	0.51	0.64	0.50	0.49	0.57	0.65	0.69
per 100 mg root weight Equation [1]	0.23	0.23	0.29	0.22	0.23	0.24	0.30	0.27
Reaction: pH	5.82	5.73	6.06	5.63	4.86	5.30	5.68	5.79
Ratio: CO_2/NO_3	5.8	5.8	7.2	7.4	5.5	5.3	6.6	7.1

Experiments III and IV. $Ca(NO_3)_2$ and solution. — The third experiment was begun on October 24th. The experimental plants were from a new set and 32 days old. The procedure was exactly the same as in the second experiment. The data obtained are seen in table IV.

Table IV. – CO_2 produced, NO_3 absorbed and change in reaction caused by roots of barley plants during 24 and 48 hours' growth in an acid solution, pH 3.8. Temperature of the nutrient solutions $20 \pm 0.1°$ C.

	Ca-nitrate			
	Duration of experiments in hours			
	24	24	48	48
	Weights of roots of experimental plants per jar, mg dry weight			
	154	136	136	160
CO_2 produced: M.E.				
per jar	1.78	1.67	2.07	2.21
per 100 mg root weight Equation [1]	1.33	1.35	1.69	1.62
NO_3 absorbed: M.E.				
per jar	0.201	0.185	0.223	0.237
per 100 mg root weight Equation [1]	0.150	0.151	0.181	0.172
Reaction; pH	4.12	4.02	4.28	4.35
Ratio:				
CO_2/NO_3	8.89	9.04	9.31	9.31

The fourth experiment was a repetition of the third one. It was started on October 28th. The experimental data are collected in table V.

Table V. — CO_2 produced, NO_3 absorbed and change in reaction caused by barley plants during 24 and 48 hours' growth in an acid nutrient solution, pH 3.8. Temperature of nutrient solution 20 ± 0.1° C.

	Ca-nitrate			
	Duration of experiment in hours			
	24	24	48	48
	Weights of roots of experimental plants per jar, mg dry weight			
	156	169	169	186
CO_2 produced: M.E.				
per jar	1.20	1.30	1.93	2.19
per 100 mg root weight Equation [1]	0.89	0.93	1.36	1.45
NO_3 absorbed: M.E.				
per jar	0.142	0.160	0.213	0.231
per 100 mg root weight Equation [1]	0.105	0.113	0.130	0.158
Reaction; pH	3.90	3.96	3.94	4.00
Ratio:				
CO_2/NO_3	8.45	8.14	9.06	9.46

The data resulting from these experiments will be discussed later on.

A special neutralizing experiment. — At the end of the fourth experiment some jars were filled with solutions ten times stronger than those used in the first four experiments. The solutions were the acid control —29 solution with a pH value of 3.75 and a similar solution to which no H_3PO_4 was added but which was neutralized by NaOH to pH 6.75. Plants of the same set as used in the last two experiments were transferred to the jars and left in them for several weeks. The volume of the solutions was held constant by addition of distilled water. Samples of the solutions were taken at suitable intervals and the reaction determined according to the quinhydrone method. The data are collected in table VI.

Table VI. — pH-values of unchanged concentrated nutrient solutions in which plants were growing.

	Solutions	
	Acid control —29	Neutral
Initial pH-value	3.75	6.75
After 5 days	6.42	7.02
» 12 »	6.92	7.19
» 23 »	7.51	7.43
» 30 »	7.63	7.45
» 42 »	7.77	7.70
» 62 »	7.88	7.91

The data in table VI show that the reaction in the solutions was steadily changing towards greater alkalinity. Especially in the acid solution the reaction change was most pronounced during the first days of the experiment. No reversed reaction change, such as reported by ZINZADE (8) in a solution containing H_4NNO_3, was observed. A solution not containing H_4N-ions will apparently change in reaction only in the alkaline direction.

Discussion.

CO_2 production. — When CO_2 production is calculated according to equation [1] there is found to be a good measure of uniformity throughout the experiments. The results in the duplicate jars are — with one important exception — very concordant, due no doubt to the uniform conditions under which the experimental plants were brought up and the careful selection of healthy, uniform plants from a large supply. None of the various solutions appear to have had any marked influence. Two tendencies are, however, observable in the uniformity. First, the fact that the CO_2 production was always far more rapid during the first 24 hours of the experiment than during the later intervals. In the first experiment, table II, the plants produced 1.28—1.32 M.E. (milli-equivalents) CO_2 per 100 mg reduced root weight during the first 24 hours in the acid control —29 solution. The production during the next 24 hours had fallen to

0.69—0.78 M.E. and later on to a still lower value, as the production during 74 hours, from 24 to 96 hours, is not more than 1.14—1.16 M.E. Thus the activity of the roots was greatest during the early part of the experiment and diminished gradually. The second fact to be noted is the decrease in activity of the roots with increasing age. This is well noted in the first and second experiments, for which plants of the same lot were used. Per 100 mg root weight the CO_2 production is larger in the first experiment, in which younger plants were used. This tendency is still more pronounced in the third and fourth experiments.

NO_3 absorption. — In the first experiment all the NO_3 present in the jars was absorbed in some cases, wherefore a comparison of the absorption rate cannot be made. In the second experiment, with a duration half as long as the first one, it is observed that the absorption is very much greater during the first than during the second 24 hours of the experiment. The same tendency can be observed in the subsequent experiments. The absorption rate is about the same in all solutions, being, however, somewhat greater in the Ca-nitrate solution, in which the NO_3 concentration was largest. The difference is most marked in the third experiment, table IV. In the Ca-phosphate solution in the second experiment almost all of the NO_3 was absorbed in 48 hours. It is probable that the diminishing NO_3 concentration had a retarding action on the absorption. The diminishing activity of the roots with increasing age can be noted also in the case of nitrate absorption.

Reaction changes in the solutions. — The changes in reaction occurring in the solutions during the experiments were determined as well in actual pH-value as in potential acidity. The pH-values of the solutions at the end of the experiments are recorded in tables II—V. It is clear that the reaction change was most noted during the first 24 hours.

Correlation between CO_2 production, NO_3 absorption and neutralization. — It must be noted that the three activities manifested by the plants studied, CO_2 production, NO_3 absorption and neutralization, start at a high rate, which after 24 hours has already diminished considerably. This makes it likely that the three reactions are in some way correlated to each other. How closely the velocities of the reactions are dependent on each other is strikingly demonstrated in the second

experiment, table III. The plants in one of the jars of acid control —29 solution produced in 48 hours a very small amount of CO_2. The first thought was then to discard the experiment as there was apparently something wrong with the plants. However, more or less by accident the solution was analyzed for NO_3 and it was found that the amount absorbed by the plants was considerably less than in the duplicate jar. In fact the ratio CO_2/NO_3

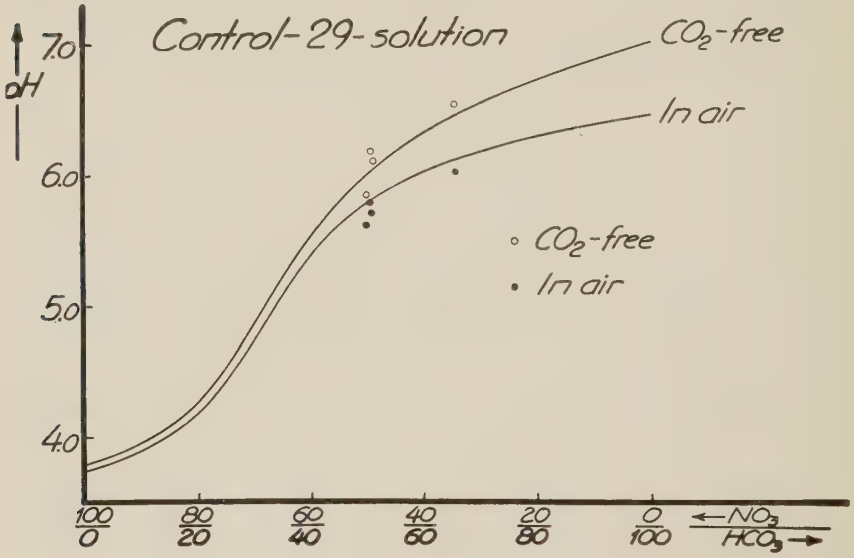


Fig. 2. Curves showing the reaction change in the control—29-solution when increasing amounts of KNO_3 are replaced by $KHCO_3$ as measured in M.E. (milli-equivalents). The dots denote the reaction of the used solutions inserted according to the uptake of NO_3 by the plants in the second experiment.

was very similar in both cases. The reaction change was also correspondingly less in the unsuccessful jar. Thus, it was found that the three activities of the plants were closely dependent upon one another. The same can be observed in the subsequent experiments. In the fourth experiment the activity of the plants is very much less than in the third one. The shortening of the days may be one reason in addition to the increased age of the plants. However, the relation between the three reactions is fairly constant, the ratios being very similar in both experiments. Several explanations for this observed dependence have been considered, but the following one seems most likely.

The absorption of NO_3 can be interpreted as an ion exchange, the plant giving off HCO_3 ions. The actually observed CO_2 production in these experiments was several times greater, calculated in M.E., than the absorption of NO_3, so that the supply of CO_2 is more than sufficient for the ion exchange. If this assumption is correct it will be possible to make up »used» solutions, i. e. solutions with composition and properties similar to the solutions in

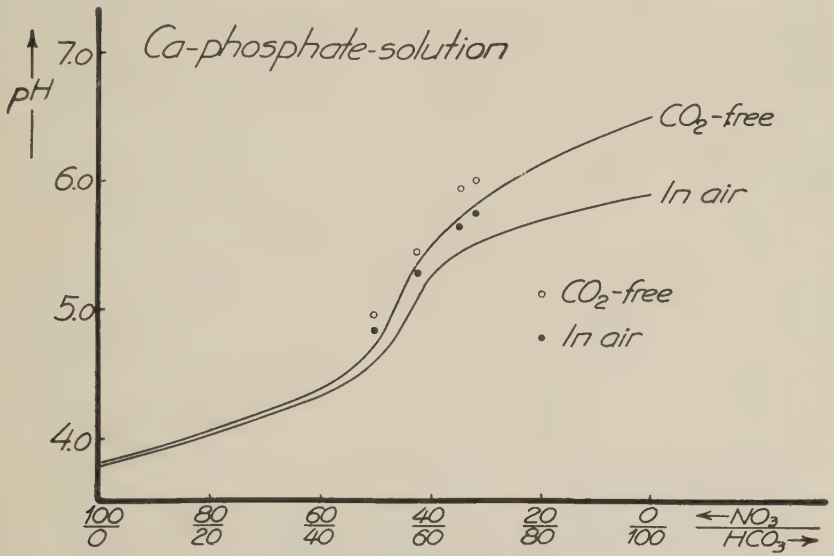


Fig. 3. Reaction change in the Ca-phosphate-solution by replacement of KNO_3 by $KHCO_3$ and reaction of the used solutions. Compare fig. 2,

which plants have been growing for a certain time. It is simply to replace NO_3 ions by HCO_3 ions in making up the solutions. Such solutions were made up by a gradual replacement of KNO_3 by $KHCO_3$. The reactions of the solutions were determined by the quinhydrone method in the apparatus previously described (2), which permits of determination also in a CO_2 free solution. The curves obtained by these determinations are reproduced in figs. 2—4.

In the figures the notation $\frac{100}{0}\ \frac{NO_3}{HCO_3}$ indicates a solution containing 1 M.E. of NO_3 per liter and no HCO_3; $\frac{40}{60}$ indicates a solution containing 0.40 M.E. of NO_3 and 0.60 M.E. of HCO_3 per liter. 1 M.E. of NO_3 corresponds very closely to the NO_3 content in the control —29 solution.

The curves for the control —29 solution, fig. 2, show that the reaction of the solution changes very rapidly when increasing amounts of KNO_3 are replaced by $KHCO_3$. The dots represent the reactions of the used solutions in the four jars in the second experiment, and they are inserted according to the amount of NO_3 absorbed by the plants in each jar. The greatest absorption of NO_3 was 0.64 M.E., which brought about a reaction change from the initial pH 3.8 to pH 6.06 as measured in air. This

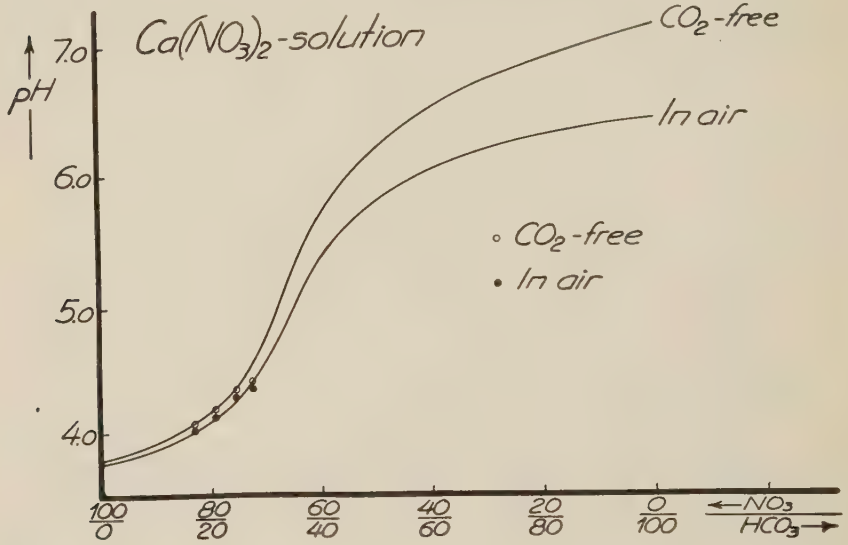


Fig. 4. Reaction change in the $Ca(NO_3)$-solution by replacement of KNO_3 by $KHCO_3$ and the reaction of the used solutions. Compare fig. 2.

actually measured reaction is very close to the theoretical value represented by the curve. The assumption that the reaction change is due to an exchange of HCO_3 ions for NO_3 ions is supported by this coincidence. In the other jars in the same experiment the reaction change and the NO_3 absorption were very similar. Moreover, in these cases the dots are very close to the curve, thus supporting the ion-exchange theory.

In the Ca-phosphate solution, fig. 3, the values obtained also correspond closely to the theoretical values that are represented by the curves. In this case the reaction change in all jars was somewhat greater than it should be according to the theory. This may indicate that H ions have to some extent been absorbed by the plants.

In the $Ca(NO_3)_2$ solution, fig. 4, the determined and the theoretical values are almost identical. The NO_3 absorption was in this case, in the third experiment, very slight, but the reaction changes were also quite small.

The results of the comparison between the actually used solutions and those made up according to the hypothesis that a loss of NO_3 is connected with an increase of HCO_3 ions strongly support the theory that the reaction change in a solution containing nitrates is mainly due to an ion exchange. Increasing amounts of HCO_3 ions in the solution will change the reaction towards the neutral point.

Summary.

In order to determine the mechanism by which plants neutralize acid nutrient solutions containing nitrates, barley plants were grown for 24 to 96 hours in three different solutions having a reaction of pH 3.8.

CO_2 production of the roots was determined, as well as absorption of NO_3 and reaction changes occurring in the solutions.

It was found that the activities of the plants were greatest during the first 24 hours and diminished gradually.

CO_2 production, NO_3 absorption and change of reaction were found to be closely dependent up one another.

The mechanism of reaction change is most probably an exchange of NO_3 ions for HCO_3 ions. In the highly buffered Ca-phosphate solution an absorption of H ions by the plants may have occurred.

Synthetically prepared »used» solutions, in which NO_3 was replaced by HCO_3 showed practically the same properties as the actually used solutions.

LITERATURE CITED.

1. Åslander, A., Concentration of the nutrient medium versus its hydrogen ion concentration as manifested by plant growth. — Svensk Bot. Tidskr. *23*: 96—140, 1929.
2. —»—, Studies on antagonism in acid nutrient solutions. — Svensk Bot. Tidskr. *25*: 77—107, 1931.
3. Brenchley, W. E., Inorganic plant poisons and stimulants. 2nd ed. — Cambridge 1926.

4. Hansen, F., 193 Beretn. Stat. Forsøksvirksomhed i Plantekultur. — Köpenhamn 1926.
5. Michaelis, L., Praktikum der physikalischen Chemie. — Berlin 1926.
6. Prianischnikow, D., Über die Ausscheidung von Ammoniak durch Pflanzenwurzeln bei Säurevergiftung. — Biochem. Zeitschr., *193*: 211—215, 1928.
7. Simpson, N., Ind. Eng. Chem. *16*: p. 709, 1924. (Cited by Kolthoff in: Massenanalyse I, p. 136.)
8. Zinzade, Sch. R., Eine neue Nährlösung. — Ber. D. Bot. Ges. *44*: 461—470, 1926.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1933. Bd. 27, H. 2.

FLORISTISKA ANTECKNINGAR FRÅN EN EXKURSION PÅ ISLAND SOMMAREN 1928.

AV

J. LAGERKRANZ.

Under år 1928, närmare bestämt 23 juli—19 augusti, blev jag i tillfälle få göra en kort, men dock intressant botanisk exkursion till Island. Tack vare välvilligt tillmötesgående från A.-B. Johnsson-Englehart i Göteborg kunde jag medfölja ångaren Godhem, som från Flekkefjord i södra Norge var destinerad närmast till Nord-Island för att inlasta sill. Avresan från Flekkefjord kunde ej äga rum förrän den 23 juli, då Godhem på grund av stark motsjö på väg emellan Nakskov på Lolland och Flekkefjord blivit avsevärt försenad. Då ångaren kom att besöka åtskilliga platser på såväl norra som östra Island, blev jag i tillfälle att göra flera intressanta utflykter, vilkas botaniskt-floristiska resultat jag här i korthet meddelar. Den följande redogörelsen för växtförekomster på Nord- och Öst-Island avser endast, vad jag själv under denna exkursion iakttagit och insamlat.

Förkortningar: Ö. I. = Öst-Island; N. I. = Nord-Island.

* * *

Achillea millefolium L. Ö. I. Reydarfjördr, Holmar, ins. 10/8.
Agrostis stolonifera L. v. *maritima* (Lam.) Koch. N. I. Eyjafjördr, Hrisey, ins. 3/8.
Alchemilla alpina L. N. I. Eyjafjördr, Hrisey, ins. 3/8.
A. filicaulis Bus. N. I. Eyjafjördr, Akreyri, ins. 30/7.
A. glomerulans Bus. N. I. Siglufjördr, ins. 10/8.
Alopecurus geniculatus L. Ö. I. Reydarfjördr, Hólmar, ins. 10/8.
Alsine rubella Wg. N. I. Eyjafjördr, Akreyri, ins. 30/7.
Arabis petraea (L.) Lam. Ö. I. Reydarfjördr, Hólmar, ins. 9/8.
Arctostaphylos uva ursi (L.) Spreng. Ö. I. Eskifjördr, ins. 10/8.

Arenaria ciliata L. Ö. I. Reydarfjördr, Hólmar, ins. $^{9}/_{8}$.
Armeria maritima (Mill.) Willd. N. I. Eyjafjördr, Hrisey, ins. $^{8}/_{8}$.
Athyrium alpestre (Hoppe) Rylams. N. I Siglufjördr, Hrauin, fjällbäck, ins. $^{9}/_{8}$.
Bartschia alpina L. N. I. Eyjafjördr, Vadlaheidi, ins. $^{30}/_{7}$.
Betula nana L. N. I. Eyjafjördr, Akreyri, fjällsluttningar väster om samhället, ins. $^{30}/_{7}$.
B. nana L. × *tortuosa* Ledeb. Ö. I. Eskifjördr, fjällraviner, ins. $^{10}/_{8}$.
B. tortuosa Ledeb. f. *islandica*. Ö. I. Eskifjördr, fjällraviner, ins. $^{10}/_{8}$.
Blechnum spicant (L.) With. N. I. Siglufjördr, ins. $^{4}/_{8}$.
Botrychium Lunaria (L.) Sw. N. I. Siglufjördr, Hrauin, ins. $^{9}/_{8}$.
Calamagrostis lapponica Hartm. N. I. Siglufjördr, ins. $^{7}/_{8}$.
C. neglecta P. B. N. I. Siglufjord, ins. $^{7}/_{8}$.
Caltha palustris L. N. I. Siglufjördr, myr sydväst om samhället, ant. $^{9}/_{8}$.
Capsella bursa pastoris (L.) Medik. N. I. Eyjafjördr, Akreyri, ins. $^{30}/_{7}$.
Cardamine dentata Schutt. N. I. Siglufjördr, ins. $^{4}/_{8}$.
Carex canescens L. N. I. Siglufjördr, ins. $^{7}/_{8}$.
C. canescens L. × *Lachenalii* Sckkuhr. N. I. Siglufjördr, myr sydväst om samhället, ins. $^{7}/_{8}$.
C. chordorrhiza Ehrh. N. I. Eyjafjördr, Akreyri, ins. $^{30}/_{7}$.
C. capillaris L. N. I. Eyjafjördr, Akreyri, ins. $^{30}/_{7}$.
C. echinata Boeck. N. I. Siglufjördr, ins. $^{4}/_{8}$.
C. Goodenowii J. Gay. N. I. Siglufjördr, ins. $^{7}/_{8}$.
C. Goodenowii J. Gay × *rigida* Good. N. I. Siglufjördr, myr, ins. $^{7}/_{8}$.
C. incurva Lightf. N. I. Eyjafjördr, Hrisey, ins. $^{8}/_{8}$.
C. Lyngbyei Horn. N. I. Eyjafjördr, Akreyri, Laugaland, ins. $^{30}/_{7}$; Siglufjördr, myr sydväst om staden, ins. $^{7}/_{8}$.
C. Lyngbyei Horn. × *rigida* Good. N. I. Siglufjördr, myr, ins. $^{7}/_{8}$.
C. panicea L. N. I. Siglufjördr, ins. $^{7}/_{8}$.
C. pedata Wg. N. I. Eyjafjördr, Akreyri, ins. $^{30}/_{7}$.
C. rariflora (Wg.) Sw. N. I. Eyjafjördr, Akreyri, fjällsluttning nordväst om samhället, ins. $^{30}/_{7}$.
C. rigida Good. N. I. Eyjafjördr, Akreyri, ins. $^{30}/_{7}$.
C. rostrata Stokes v. *utriculata* (Boott) Bailey. N. I. Siglufjördr, myr, ins. $^{30}/_{7}$.
C. rostrata Stokes f. *typica*. N. I. Siglufjördr, myr, ins. $^{7}/_{8}$.
C. rupestris All. N. I. Eyjafjördr, Akreyri, fjällsluttningar, ins. $^{30}/_{7}$.
C. saxatilis L. Ö. I. Eskifjördr, ins. $^{10}/_{8}$.
Cassiope hypnoides Don. Ö. I. Eskifjördr, ins. $^{10}/_{8}$.
Catabrosa aquatica P. B. N. I. Eyjafjördr, Akreyri, strand, ins. $^{30}/_{7}$.
Cerastium alpinum L. N. I. Suglufjördr, ins. $^{4}/_{8}$.
C. alpinum L. f. *lanatum* (Lam.) Hegetschev. N. I. Eyjafjördr, Akreyri, ins. $^{7}/_{8}$.
C. caespitosum Gilib. subsp. *alpestre* (Lindbl.). N. I. Siglufjördr, ins. $^{7}/_{8}$.
C. lapponicum Crantz. N. I. Siglufjördr, ins. $^{4}/_{8}$.
Deschampsia alpina (L.) R. & S. N. I. Siglufjördr, ins. $^{7}/_{8}$.
D. caespitosa (L.) P. B. N. I. Eyjafjördr, Akreyri, ins. $^{7}/_{8}$.
Draba incana L. f. *hebecarpa*. N. I. Eyjafjördr, Akreyri, ins. $^{30}/_{7}$.
Dryas octopetala L. N. I. Eyjafjördr, Hrisey, ant. $^{8}/_{8}$; Ö. I. Reidarfjördr, Hólmar, ins. $^{10}/_{8}$.

Dryopteris Filix mas (L.) Schott. N. I. Siglufjördr, Hrauin, fjällbäckar, ins. 7/8.
Elymus arenarius L. f. *minor*. N. I. Eyjafjördr, Hrisey, ins. 3/8.
Elyna myosuroides (Vill.) Fritsch. N. I. Eyjafjördr, Akreyri, ins. 30/7.
Empetrum nigrum L. N. I. Eyjafjördr, Hrisey, ins. 3/8.
Epilobium alsinifolium Vill. N. I. Siglufjördr, av vatten genomstrilade fjällkanter, ins. 7/8.
E. anagallidifolium Lam. N. I. Siglufjördr, ut praecedens, ins. 7/8.
E. Hornemannii Rchb. N. I. Eyjafjördr, Hrisey, ins. 3/8.
E. palustre L. N. I. Siglufjördr, ins. 3/8.
Equisetum arvense L. N. I. Eyafjördr, Akreyri, ins. 3/8.
Erigeron uniflorus L. N. I. Eyjafjördr, Akreyri, ins. 30/7; Ö. I. Reidarfjördr, Hólmar, ins. 4/8.
E. borealis (Vierh.) Simm. N. I. Siglufjördr, ins. 4/8
Eriophorum polystachion L. N. I. Siglufjördr, ins. 7/8.
E. Scheuchzeri Hoppe. N. I. Siglufjördr, ins. 7/8.
Festuca ovina L. f. *vivipara* L. N. I. Eyjafjördr, Akreyri, ins. 7/8.
F. rubra L. v. *arenaria* (Osb.) Fr. N. I. Eyjafjördr, Hrisey, ins. 3/8.
Galium verum L. Ö. I. Eskifjördr, fjällbranter, ins. 10/7.
G. silvestre Poll. N. I. Siglufjördr, ins. 7/8.
Gentiana aurea L. N. I. Eyjafjördr, Vadlaheidi, ins. 30/7.
G. Amarella L. **lingulata* (C. A. Ag.) F. Aresch. N. I. Siglufjördr, ins. 7/8.
G. campestris L. **islandica* Murb. N. I. Siglufjördr, ins. 7/8.
G. detonsa Rottb. N. I. Eyjafjördr, Akreyri, ins. 30/7.
G. nivalis L. N. I. Eyjafjördr, Vadlaheidi, ins. 30/7.
Geranium silvaticum L. N. I. Siglufjördr, 4/8, Hrauin, 7/8.
Gnaphalium supinum L. N. I. Eyjafjördr, Akreyri, ins. 30/7.
Hieracium islandicum Leg. N. I. Siglufjördr, ins. 7/8.
Hippuris vulgaris L. f. *litoralis* Lindb. N. I. Eyjafjördr, Akreyri, ins. 1/8.
Honckenya peploides Ehrh. N. I. Eyjafjördr, Hrisey, ins. 3/8.
Juncus alpinus Vill. N. I. Eyjafjördr, Akreyri, ins. 7/8.
J. arcticus Willd. N. I. Eyjafjördr, Hrisey, ins. 3/8.
J. arcticus Willd. × *filiformis* L. N. I. Eyjafjördr, Akreyri, 3/8.
J. trifidus L. Ö. I. Eskifjördr, ins. 10/8.
Koenigia islandica L. N. I. Eyjafjördr, Akreyri ins. 30/7.
Leontodon autumnalis L. f. *arctica*. Ö. I. Reidarfjördr, Hólmar, ins. 9/8.
Leuchorchis albidus (L.) E. Mey. N. I. Eyjafjördr, Akreyri, *Betula nana*-kärr, fjällsluttning, ins. 30/7.
Luzula frigida Sam. N. I. Eyjafjördr, Akreyri, ins. 7/8.
L. multiflora Lej. N. I. Siglufjördr, ins. 7/8.
L. spicata (Lam.) DC. N. I. Eyjafjördr, Akreyri, ins. 7/8.
Montia lamprosperma Cham. N. I. Eyjafjördr, Akreyri, ins. 3/8.
Nardus stricta L. N. I. Siglufjördr, ins. 4/8.
Oxyria digyna L. N. I. Siglufjördr, ins. 4/8.
Ophioglossum vulgatum L. N. I. Siglufjördr, Hrauin, ins. 10/8.
Parnassia palustris L. N. I. Eyjafjördr, Akreyri, kärr på fjällsluttning väster om samhället, ins. 30/7.
Phleum alpinum L. N. I. Eyjafjördr, Akreyri, ins. 30/7.

Plantago borealis Lge. N. I. Eyjafjördr, Hrisey, ins. 3/8.
P. maritima L. N. I. Eyjafjördr, Hrisey, ins. 3/8; Ö. I. Eskifjördr, ins. 10/8.
Pleurogyne rotata (Schecht) Griseb. N. I. Eyjafjördr, Akreyri, havsstrand, ins. 30/7.
Poa alpina L. N. I. Eyjafjördr, Akreyri, ins. 30/7; Vadlaheidi, ins. 30/7.
P. annua L. N. I. Eyjafjördr, Akreyri, gator, ins. 30/7.
P. glauca M. Vahl. N. I. Eyjafjördr, Akreyri, Vadlaheidi, ins. 30/7.
Polygonum heterophyllum Lindm. N. I. Eyjafjördr, Akreyri, strand, ins. 30/7.
P. viviparum L. N. I. Eyjafjördr, Akreyri, ins. 31/7.
Potentilla anserina L. N. I. Eyjafjördr, Akreyri, ins. 30/7; Hrisey, ins. 3/8; Reydarfjördr, Hólmar, ins. 9/8.
P. Crantzii Beck. N. I. Eyjafjördr, Hrisey, ins. 3/8; Siglufjördr, ins. 4/8.
P. palustris Scop. N. I. Eyjafjördr, Akreyri, kärr på fjällsluttningar sydväst om samhället.
Puccinellia distans Parl. N. I. Eyjafjördr, Akreyri, strand, ins. 30/7.
Ranunculus hyperboreus Rottb. N. I. Eyjafjördr, Akreyri, gölar vid stranden, ins. 30/7.
R. acris L. N. I. Siglufjördr, ins. 4/8; Eyjafjördr, Akreyri, ins. 30/7.
R. acris L. f. *pumilus*. N. I. Siglufjördr, ins. 4/8.
Rhinanthus groenlandicus Chal. N. I. Eyjafjördr, Akreyri, ins. 30/7; Reidarfjördr, Hólmar, ins. 9/8.
Rumex acetosa L. N. I. Eyjafjördr, Hrisey, ins. 3/8.
R. domesticus L. N. I. Eyjafjördr, Akreyri, ant. 30/7.
Sagina Linnaei Presl. N. I. Siglufjördr, fjäll, ins. 4/8.
S. procumbens L. N. I. Eyjafjördr, Hrisey, ins. 3/8.
Salix glauca L. × *phylicifolia* (L.) Sw. N. I. Eyjafjördr, Vadlaheidi, ins. 30/7.
S. herbacea L. N. I. Siglufjördr, ins. 7/8.
S. lanata L. N. I. Eyjafjördr, Akreyri, strand, ins. 30/7.
S. phylicifolia (L.) Sm. N. I. Eyjafjördr, Vadlaheidi, ins. 31/7; Ö. I. Reidarfjördr, Hólmar, ins. 9/8.
Saxifraga aizoides L. Ö. I. Eskifjördr, fjällraviner, ins. 10/8.
S. stellaris L. N. I. Siglufjördr, ins. 4/8.
Scirpus caespitosus L. (*austriacus* A. & Gr.). N. I. Eyafjördr, Akreyri, ins. 30/7.
Sedum villosum L. N. I. Eyjafjördr, Akreyri, ins. 30/7; Ö. I. Eskifjördr, ins. 10/7.
Sibbaldia procumbens L. N. I. Siglufjördr, fjällsluttning, ins. 4/8.
Silene acaulis L. N. I. Eyjafjördr, Akreyri, fjällhed, ins. 30/7.
S. maritima With. N. I. Siglufjördr, ins. 4/8; Reidarfjördr, Hólmar, ins. 9/8.
Stellaria crassifolia Ehrh. N. I. Eyjafjördr, Hrisey, ins. 3/8.
S. graminea L. N. I. Eyjafjördr, Akreyri, ins. 30/7.
S. media Cyr. N. I. Eyjafjördr, Hrisey, ant. 3/8; Siglufjördr, ant. 4/8.
S. humifusa Rottb. N. I. Eyjafjördr, Akreyri, strand, ins. 30/7.
Tofieldia palustris Huds. N. I. Eyjafjördr, Akreyri, kärr, ins. 30/7.
Trifolium repens L. Ö. I. Reidarfjördr, Hólmar, ins. 9/8.
Triglochin maritima L. N. I. Eyjafjördr, Akreyri, strand, ins. 30/7.
Trisetum spicatum Richt. N. I. Eyjafjördr, Akreyri, fjäll, ins. 30/7.
Thymus serpyllum L. v. *prostratum*, Hornem. Ö. I. Eskifjördr, ins. 10/8.
Vaccinium myrtillus L. N. I. Siglufjördr, ins. 6/8.

Vaccinium uliginosum L. N. I. Eyjafjördr, Hrisey, ins. $^{8}/_{8}$.
Veronica fruticans Jacq. N. I. Eyjafjördr, Vadlaheidi, ins. $^{30}/_{7}$.
V. serpyllifolia L. N. I. Siglufjördr, ins. $^{4}/_{8}$.
Viola palustris L. N. I. Siglufjördr, ins. $^{4}/_{8}$.

LITTERATUR.

Thoroddsen, Thorvaldur, Uppdráttur Islands gjördur að fyrirsögn. Skala: 1 : 600,000. — Tryckt hos Axel E. Aamodt, Köpenhamn 1900.

Gelert, I. and Ostenfeld, C. H., Flora Arctica containing descriptions of the flowering plants and ferns, found in the arctic regions. Part I. — Köpenhamn 1902.

Grønlund, Chr., Islands Flora indeholdende en beskrivelse av Blomsterplanterne og de højere blomsterløse Planter, samt en Fortegnelse av de lavere Planter. — Köpenhamn 1881.

Thoroddsen, Th., The Botany of Iceland. Edited by L. Kolderup-Rosenvinge and Eugen Warming. Part I. — Copenhagen: Frimodt. London: John Wheldon & C:o 1914.

REFERAT.

Cleve-Euler, Astrid, Die Kieselalgen des Tåkernsees in Schweden. — K. V. A. Handl. Tredje serien, Bd. 11, n:o 2. Stockholm 1932. 254 sid., 378 fig.

Arbetet är att betrakta såsom ett supplement till det av K. Vetenskapsakademien utgivna verket Sjön Tåkerns fauna och flora. Materialet för undersökningen utgöres av 141 prover av recent diatomacévegetation insamlade av dr. O. Borge.

Avhandlingen inledes med en systematisk del, som bildar framställningens kärna, kring vilken sedan utredningar av växtgeografisk, invandringshistorisk och ekologisk art gruppera sig.

Systematiken synes utförd med stor omsorg, och förf. har gått till verket med den föresatsen att noga beskriva och utskilja alla i något avseende märkliga eller avvikande former. Som ett resultat härav presenteras 60 nya arter eller varieteter samt 45 nya former. Förf:s från tidigare arbeten dokumenterade skarpblick för det väsentliga i formkaraktärerna samt starkt uppdrivna skicklighet i frihandsteckning ha härvid varit ovärderliga förutsättningar. De talrika hänvisningarna till och jämförelserna med närstående eller habituellt liknande former, varav flera till yttermera visso avbildas, hälsar man särskilt välkomna.

Ett betydande och synnerligen värdefullt arbete har förf. nedlagt på att söka bringa reda i synonymiken. Envar som något sysslat med diatomacébestämningar torde ha erfarit, vilka snart sagt oöverstigliga hinder som resa sig, då det gäller att avgöra, huruvida en »nyfunnen» form verkligen är ny! Man kan tryggt våga det påståendet, att ingen ens bland de »stora» diatomacésystematikerna helt undgått risken att beskriva redan kända former såsom nya. Hur krymper t. ex. icke en Pantocseks sagolikt artrika diatomacévärld samman inför dr. Cleve-Eulers stränga kritik! Denna har likväl av växtgeografiska skäl drabbat endast en liten del av de ungerska diatomacéerna. Som exempel på denna kritik kan nämnas, att en av Pantocseks *Melosira*-arter och en *Nitzschia* överföras till släktet *Fragilaria*. Man vill dock ifrågasätta, huruvida icke någon del av Pantocseks »Ungemenge» av nya arter etc. möjligen redan korrigerats antingen av honom själv i någon senare, av förf. ej omnämnd skrift (t. ex. Neusiedlersjöns diatomacéer, 1912) eller av Cholnoky (Adnotationes criticae, 1922), som just kritiserar Pantocseks och andra ungerska diatomacéforskares bestämningar. En mängd andra arter eller former, namngivna av t. ex. Dippel, Fontell, Hustedt, Meister och Schulz, träffas likaledes av

förf:s vetenskapliga Geddesyxa. Kritiken skonar ej ens det stora namnet inom svensk diatomacésystematik, P. T. Cleve, förf:s fader, vilkens formavgränsning betecknas såsom något summarisk, givetvis icke heller förf:s egna tidigare arbeten.

Av diatomacésläkten, som särskilt varit föremål för revision, bör framhållas *Pinnularia*. Några stickprov i övrigt på revisionens resultat må här omnämnas. *Synedra Vaucheriae* Kütz. överflyttas till *Fragilaria*-släktet på grund av dess konstaterade förmåga att bilda bandliknande kolonier. *Opephora Martyi* Hérib. är genom övergångar förbunden med och bör sålunda inrangeras under den *Fragilaria*-art, som förf. numera nog är ganska ensam om att benämna *mutabilis* Grun., men som annars ganska allmänt anses motsvara den Ehrenbergska *F. pinnata*. Här kan påpekas, att Kolbe redan år 1927 föreslagit samma placering av *Opephora Martyi*, under det Hustedt bibehåller den Héribaudska benämningen ävensom den nyssnämnda *Synedra Vaucheriae* i sin moderna diatomacébearbetning i Rabenhorsts Kryptogamenflora. Dr. Cleve-Euler omtalar i sina artlistor ej sällan *Epithemia cistula* (E.) Grun., som av andra förf. i allmänhet synes vara »avglömd» eller förväxlad med *E. sorex*. Ett par välbehövliga och övertygande avbildningar av förenämnda art meddelas i detta arbete.

De växtgeografiska översikterna upptaga måhända väl stor anpart av bokens utrymme. Onekligen av stort intresse är emellertid en jämförelse med den centraleuropeiska kontinentens flora. Namn sådana som *Cymbella Ehrenbergii* v. *hungarica* och *Cymbella hungarica* med var. *balatonis* — för att anföra några av Tåkerns karaktärsformer — antyda stor frändskap mellan de båda områdena, vartill vi strax återkomma. Av arter, som uppgivas nya för Sverige, råkar ref. att tidigare från Skåne hava påträffat och publicerat *Nitzschia apiculata*. Såsom en smula överdriven samvetsgrannhet vill ref. beteckna förf:s påtagliga obenägenhet att över huvud omnämna existensen av andra svenska diatomacéfynd än dem, som granskats av henne själv eller hennes fader. Tillvägagångssättet är i varje fall diskutabelt, varför det också är tänkbart, att en ojävig läsare — med kännedom om de insatser som gjorts av t. ex. G. Lundqvist och H. Thomasson — helt enkelt förbigår de jämförelser och slutsatser, som dr. Cleve-Euler uppdrager.

Den invandringshistoriskt-geologiska delen av avhandlingen saknar ingalunda intressanta botaniska spörsmål. Grundläggande för uppfattningen av den recenta Tåkern-diatomacéfloran är den omständigheten, att Tåkern ligger mer än 40 m under den högsta kustlinjen (marina gränsen) och sålunda från början koloniserats med »långväga» former. Av dessa finner man än i dag en sådan som *Epithemia turgida* v. *Westermanni* allmän i Tåkern. Av stort intresse äro de talrika »reduktionsformer», som beskrivas från Tåkern, och som förf. betraktar som mer eller mindre endemiska. Många av dessa anses härledda från svagt halofila stamformer. — Kvartärgeologiskt anmärkningsvärt är, att förf. anser sig hava konstaterat, att *Melosira islandica* subsp. *helvetica*, bekant från talrika »baltiska» lagerföljder, saknas i Baltiska issjön och Yoldiahavet, beroende på att formen invandrat i Götaland först under Ancylustiden.

Några former, bl. a. *Navicula pygmaea*, som förf. tidigare räknat till

Litorina-formerna, utmönstras nu ur de senares skara just på grund av förekomsten i Tåkern. Artens plats i successionskedjan blir i stället den gammalbaltiska *Rhoicosphenia*-gruppen. Vi komma härmed in på de ekologiska grupperingarna av Tåkern-diatomacéerna.

De särskilt från Vättern bekanta »klarsjöformerna» (någorlunda motsvarande de Sundelinska »*arenaria*-formerna») äro i Tåkern svagt representerade. Den omstridda gruppen av »värmeformer» (*Cymbella Ehrenbergii, Navicula oblonga, Surirella Caproni* m. fl.) bibehålles till namnet även i detta arbete, men i princip erkänner förf. — liksom redan 1922 — att den omedelbara förutsättningen för denna grupp i själva verket är vattnets kemiska beskaffenhet.

En nära till hands liggande och av förf. antydd jämförelse mellan de av vattnets salthalt betingade diatomacéerna i Tåkern och i Balatonsjön (Plattensjön) i Ungern saknar tyvärr i framställningen det reella underlag, som de resp. sjöarnas salthalter erbjuda. Den stora Balaton-monografien (Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees), varav en del behandlar den recenta diatomacéfloran i sjön, men som i övrigt synes förf. obekant, bekräftar emellertid förf:s förmodan om svag salthalt och spec. svag koksalthalt i Balatonsjön. (På 1000 g vatten har man endast 500 mg salter, varav NaCl högst = 16—19 mg. Balatonsjöns kloridhalt är likväl 40 gånger större än Bodensjöns!) Proportionerna av olika salter äro som bekant synnerligen växlande hos insjöarnas vatten, och begreppet »salthalt» blir därför hos insjövattnen från diatomacéekologisk synpunkt något helt annat än hos havsvattnen. En jämförelse mellan Tåkerndiatomacérna och Balatonfloran m. fl. från just dessa synpunkter hade enl. ref. varit av långt större intresse än t. ex. åtskilliga av de tabeller, som behandla de olika släktenas utbredningsförhållanden etc.

Ref. har härmed velat ytterligare betona, att avhandlingens största betydelse ligger i de systematiska utredningar, varom förut talats.

I ett arbete av det föreliggandes omfång ha, naturligt nog, en del inadvertenser ej kunnat undvikas. En förteckning över dessa skulle bl. a. underlätta identifieringen av vissa figurer. Sålunda är enl. figurtexten *Amphora? thumensis* = fig. 376, *Achnanthes? Schulzii* = fig. 377. *Caloneis silicula* v. *undulata* är enl. benäget meddelande från förf. = den fig., som å sid. 253, nedersta raden, fått dubbelnumret 370. *Neidium productum* är ej = fig. 358, såsom uppgives, utan synes saknas. *Navicula scutelloides* upptages dels som »*Rhoicosphenia*-form», dels som »klarsjöform». *Cymbella robusta* upptages än som art, än som var. av *C. turgida.*

Det är ref:s bestämda övertygelse, att den systematiska diatomacélitteraturen genom detta dr. Cleve-Eulers senaste arbete erhållit ett synnerligen värdefullt tillskott. Även om någon del av de nya arterna etc. en gång i tiden skulle komma att visas vara något i stil med »ståndortsmodifikationerna» — förf. är ju själv övertygad om att så förhåller sig med de s. k. reduktionsformerna — skall detta dr. Cleve-Eulers kritiska utredningsarbete aldrig kunna försummas. För dem som syssla med bestämning av europeiska sötvattensdiatomacéer är arbetet oundgängligen nödvändigt.

Bertil E. Halden.

Meister, Fr., Kieselalgen aus Asien. — Verlag Gebrüder Borntträger. 56 sid. 8:o, 154 fig. på 19 ljustrycksplanscher. Berlin 1932. Pris häftad Rm. 20.

Den från tidigare arbeten, särskilt »Die Kieselalgen der Schweiz», välkände författaren framlägger i föreliggande publikation resultaten av diatomacébestämningar på material, härstammande dels från kontinentala vatten i Centralasien, dels från havsvatten i södra Asien. Rörande den förstnämnda kollektionen meddelas, att proven tagits med sked från vattnens stränder och att bottenformerna av denna anledning äro dåligt representerade. I proven från ökentrakterna uppträda åtskilliga brack- eller saltvattensformer, exempelvis de från svenska havskusterna välbekanta *Navicula digitoradiata*, *N. peregrina* och *Nitzschia commutata*. Frekvensbeteckningar om än av aldrig så enkelt slag skulle ha mångdubblat artförteckningarnas värde.

Arbetet är i främsta rummet formbeskrivande. Ett betydande antal arter och varieteter uppställas. Bland de nya namnen finner man t. ex. *Navicula Gandhii,* funnen vid Saigonfloden i Kochinchina. Om namngivningen säges: »Die sonderbar gestreifte Alge sei dem sonderbaren Politiker Indiens gewidmet». Flera arter äro uppkallade efter dr. Hustedt, den bekante utgivaren av diverse större, moderna diatomacéarbeten. Efter denne forskare är också ett nytt, märkligt släkte *Hustedtia* (med artnamnet *mirabilis*) uppställt. Med sina njurformade skal påminner *Hustedtia* mest om en *Auricula*. Ett annat nytt släkte, bärande »namnhybriden» *Gomphocaloneis*, förefaller välmotiverat.

Bland de nya arterna fäster man sig vid bl. a. *Scoliopleura Hustedtii,* då avbildning och diagnos: »raphe directa, obliqua» i någon mån motsäga den släktkaraktär, som själva namnet innesluter. Den närmare beskrivningen är emellertid övertygande. Raphes sneda ställning kan anses vikariera för S-formen. En sådan ny art som *Navicula decipiens* (från ett bottenprov vid Amoy-bukten i Kina) förefaller anmälaren vara en i övrigt obetydligt avvikande dvärgform av den marina kosmopoliten *N. granulata.* Meister synes annars berömvärt väl ha emotstått frestelsen att allt för frikostigt uppställa nya arter.

Reproduktionerna — mikrofotografier återgivna i ljustryck — äro måhända arbetets starkaste sida; de torde å andra sidan vara huvudorsaken till det höga bokhandelspriset. I de flesta fall äro de för artbestämningen nödvändiga detaljerna (skulptur, välvning etc.) fullt skönjbara. Åtskilliga skalstrukturer (t. ex. en *Amphora*, en *Stauroneis* och *Coscinodiscus*-arter) återgivas med underbar naturtrogenhet, som fördelaktigt kontrasterar mot några av de enstaka genom teckning åstadkomna figurerna. Ett fåtal av mikrofotografierna (t. ex. en *Frustulia* och ett par *Gyrosigma*-arter) måste avgjort anses misslyckade. Rörande ett par av dessa, regeln bekräftande, undantag angiver förf., att skalstrukturen ej är upplösbar i styraxpreparat. Försök med starkare ljusbrytande inbäddningsmedium för det värdefulla undersökningsmaterialet hade måhända gett bättre resultat!

Till de fåtaliga skrivfel, som en hastig genomläsning avslöjat, hör »*Navicula Hennedyona* v. *circumsecta*» i texten, motsvarat av »*N. Hennedyana* v.

circumsuta» i registret. I verkligheten heter formen *N. Hennedyi* v. *circumsecta.*

Totalintrycket av detta diatomacéarbete är avgjort fördelaktigt. Ett särskilt värde får boken därigenom, att i bildmaterialet upptagits även ett antal arter, förut kända endast genom Mereschkowskys svåråtkomliga, på ryska skrivna avhandling om tibetanska diatomacéer, ävensom av några andra förut kända arter, varav inga tillgängliga (eller endast felaktiga) avbildningar existera.

Bertil E. Halden.

Newton, Lily, A Handbook of the British Seaweeds. — London 1931, The Trustees of the British Museum. — 478 sid., 270 fig.

Harveys för alla algologer så välbekanta arbete »Phycologia Britanica» utkom under åren 1846—1851. Arbetet innehåller beskrivning och avbildning på alla då kända engelska gröna, bruna och röda havsalger. År 1902 publicerade Batters en katalog över de brittiska havsalgerna. Denna är endast en artförteckning utan diagnoser. Newtons här föreliggande arbete behandlar de brittiska havsalgerna till grupperna *Cyanophyceae, Chlorophyceae, Phaeophyceae* och *Rhodophyceae,* tillsammans omkring 750 arter, fördelade på omkring 260 släkten. Till varje art fogas en god diagnos och i många fall även belysande teckningar, en del dock något väl starkt schematiserade.

För var och en, som vill orientera sig över algfloran vid Europas atlantiska kuster, erbjuder Newtons bok en värdefull handledning. Från rent vetenskaplig synpunkt må dock framhållas, att nomenklaturen här och var är bristfällig, något som dock ej berör bokens praktiska användbarhet. Ett mödosamt arbete ligger bakom densamma, och det vill en god portion ungdomligt mod till för att ge sig i kast med en sådan arbetsuppgift, som bokens författarinna påtagit sig.

Harald Kylin.

Dangeard, Pierre, Traité d'Algologie. — Paris 1933, Paul Lechevalier & Fils. — 441 sid., 370 fig.

Det är ej mer än 10 år sedan andra upplagan av Oltmanns »Morphologie und Biologie der Algen» utkom, och endast 5 år sedan Kniep publicerade sitt stora arbete »Die Sexualität der niederen Pflanzen», och trots detta finnes i här föreliggande bok av Dangeard en rik mängd nya fakta, sammanställda och inarbetade i vårt äldre kunskapsmaterial. Dangeards arbete är ej så detaljrikt som Oltmanns' men är mer allsidigt än Knieps. Alla kända alggrupper äro behandlade, och framställningen lämnar en god översikt över vår nuvarande kunskap om desamma, i det de senare årens forskningsresultat vederbörligen beaktats. Illustrationsmaterialet är instruktivt, och en hel del originalteckningar föreligga.

Harald Kylin.

SVENSKA BOTANISKA FÖRENINGEN.

Revisionssammanträde.

Föreningen sammanträdde den 23 maj 1933 å Stockholms Högskola. Då såväl ordföranden som v. ordföranden icke kunnat närvara, utsågs professor R. Fries att leda förhandlingarna.

Sedan närmast föregående sammanträde hade föreningen genom döden förlorat fyra medlemmar, nämligen med. lic. Thor Erdman, Stockholm, f. d. lektor H. W. Arnell, Uppsala, lektor G. V. Täckholm, Stockholm, samt fil. dr. Erik Bergström, Djursholms Danderyd. Prof. Fries berörde i ett kort anförande de avlidnes botaniska gärning och lyste frid över deras minne.

Sedan revisionsberättelsen föredragits, beviljade föreningen i enlighet med revisorernas yrkande styrelsen och skattmästaren full och tacksam ansvarsfrihet för 1932 års förvaltning.

Prof. Fries omnämnde härefter den donation å 5 000 kronor, som föreningen fått emottaga av framlidne doktor Thor Erdman. Enligt styrelsens vid sammanträde den 8 maj 1933 fattade beslut skola dessa medel förvaltas som »Thor Erdmans fond» och avkastningen av denna användas för något av föreningens ändamål.

Vid sammanträdet höll docenten J. A. Nannfeldt, Uppsala, föredrag över några synpunkter på ascomyceternas system.

Sammanträdet bevistades av ett 30-tal personer.

Revisionsberättelse.

Undertecknade, utsedda att granska Svenska Botaniska Föreningens räkenskaper för år 1932, få härmed avgiva följande berättelse.

Allmänna kassan.

Behållning från år 1931		448: 31

Inkomster.

Statsanslag		1 275: 00
Medlemsavgifter för 1931	45: 00	
Medlemsavgifter för 1932	5 100: 00	
Medlemsavgifter för 1933	45: 00	5 190: 00
Försålda årgångar av tidskriften		653: 77
Försålda generalregister		890: 98
Ersättning för separat m. m.		1 370: 62
Upplupna räntor		42: 32
Överförd ränta från grundfonden	1 433: 76	
Överförd ränta från dispositionsfonden	805: 33	2 239: 09
Överfört kapital från dispositionsfonden	8 000: 00	
Överfört kapital från registerfonden	1 436: 43	9 436: 43
	Kronor	21 546: 52

Utgifter.

Tryckningskostnader för tidskriften	8 324: 23	
Klichéer	1 188: 41	
Arvoden	1 632: 90	
Porto, trycksaker m. m.	825: 53	
Sammanträden	163: 48	
Biblioteket	104: 00	
Diverse utgifter	265: 10	12 503: 65
Kostnader för generalregister		7 964: 19
Avbetalning å lån från engångsavgiftfonden		460: 65
Behållning å bankräkningar och postgiro		618: 03
	Kronor	21 546: 52

Registerfonden.

Behållning från år 1931	1 452: 95	
Fordran hos Allmänna kassan	363: 57	
Ränta å bankräkning	36: 00	1 852: 52
Överfört till Allmänna kassan	1 436: 43	
Efterskänkt fordran hos Allmänna kassan	363: 57	
Behållning till år 1933	52: 52	1 852: 52

Fonden för engångsavgifter.

Behållning från år 1931	3 460: 65	
Upplupna räntor	163: 16	3 623: 81
Behållning till år 1933		3 623: 81

Grundfonden.

Behållning från år 1931	30 000: 00	
Upplupna räntor	1 433: 76	31 433: 76
Överfört till Allmänna kassan	1 433: 76	
Behållning till år 1933	30 000: 00	31 433: 76

Dispositionsfonden.

Behållning från år 1931	14 000: 00	
Upplupna räntor	559: 59	
Kursvinst å försålda värdepapper	248: 74	14 808: 33
Överfört till Allmänna kassan	8 805: 33	
Kursförlust å försålda värdepapper	3: 00	
Behållning till år 1933	6 000: 00	14 808: 33

Över fondernas värdehandlingar hava vederbörliga förvaringsbevis och certifikat från banker företetts och granskats.

Föreningens medlemsantal, som vid 1931 års slut utgjorde 380, uppgick vid 1932 års utgång till 382.

Räkenskaperna äro förda med ordning och reda samt utgifterna försedda med vederbörliga verifikationer, varför vi hemställa, att föreningen beviljar styrelsen och skattmästaren full och tacksam ansvarsfrihet för 1932 års förvaltning.

Stockholm den 2 maj 1933.

Govert Indebetou. *Hjalmar Karlson.*

Nya medlemmar.

Vid styrelsens sammanträde den 8 maj 1933 invaldes följande medlemmar:

på förslag av doc. O. Heilborn:
docenten Gert Bonnier, Stockholm;

på förslag av bibliotekarien E. Marklund:
läroverksadjunkten Karl Hedvall, Göteborg;

på förslag av fil. dr. Ole Eklund:
lektor Börje Olsoni, Borgå, Finland;

på förslag av lektor B. Halden;
läroverksadjunkten J. B. Bengtsson, Borlänge;

på förslag av prof. T. Lagerberg:
assistenten Albert Levan, Landskrona;

på förslag av apotekaren A. E. Gorton:
Apotekarsocietetens Bibliotek, Stockholm;

på förslag av fil. kand. K. G. Ridelius:
fil. stud. Mats Wærn, Uppsala;

på förslag av doc. H. Osvald:
agronomen Bengt Westberg, Ormaryd;

på förslag av prof. H. Hesselman:
stud. Erik Hesselman, Djursholm;
på förslag av prof. E. Melin:
fil. kand. Edvard von Krusenstjerna, Uppsala.

Extra sammanträde.

Tillsammans med Botaniska Sällskapet i Stockholm och Botanistklubben vid Stockholms Högskola hade föreningen inbjudit fil. dr. Harald Lindberg, Helsingfors, som föredragshållare till ett sammanträde å Stockholms Högskola den 25 april 1933. Dr. Lindberg redogjorde därvid för sina botaniska strövtåg i västra Medelhavsländerna och belyste sin framställning med ett stort antal skioptikonbilder samt en rikhaltig och intressant samling pressade växter.

Anslag ur Längmanska kulturfonden.

På ansökan av föreningens styrelse har Längmanska kulturfondens nämnd tilldelat föreningen ett anslag om 2 500 kr. som bidrag till bestridande av framställningskostnaderna för generalregistret till de 20 första årgångarna av Svensk Botanisk Tidskrift.

SAMMANKOMSTER ÅR 1933.

Botaniska Sektionen av Naturvetenskapliga Studentsällskapet i Uppsala.

Den 10 februari.

Amanuens C. G. Alm höll ett med talrika skioptikonbilder illustrerat föredrag om »Botaniska trädgården i Lund».

Fil. kand. Ragnar Johansson refererade L. Geitler, Der Formenwechsel der pennaten Diatomeen. — Arch. f. Protistenkunde 78, 1932.

Den 21 februari.

Professor E. Melin höll ett föredrag med titeln »Till frågan om antagonism mellan fritt levande svampar». Framställningen beledsagades av ljusbilder, varjämte demonstrerades pappersmassa och virke, som infekterats med antagonistiskt verkande svamptyper. (Föredraget kommer att tryckas i Sv. Bot. Tidskr.)

Amanuens C. G. Alm höll föredrag om *Typha angustifolia* × *latifolia* samt visade härvid herbarieexemplar och pollenpreparat. (Jfr Bot. Not. 1933.)

Fil. mag. G. B. E. Hasselberg demonstrerade herbarieexemplar av *Rubus arcticus* × *saxatilis* från Gideåbacka i Grundsunda socken, Ångermanland.

Docent K. V. O. Dahlgren höll ett minnestal över den nyligen bortgångne ärftlighetsforskaren C. Correns.

Den 7 mars.

Professor N. E. Svedelius höll ett med talrika ljusbilder illustrerat föredrag om

»Sovande knoppar» hos floridéer.

Asparagopsis armata Harv., för vars utveckling och cytologi redogörelse förut lämnats (Bot. Sekt. 5 april 1932, Sv. Bot. Tidskr. Bd. 26, 1932, sid. 502), är en australisk havsalg, som på de senare åren tack vare sjöfarten naturaliserats vid Frankrikes kuster såväl i Medelhavet som i Atlanten. Förklaringen till denna långväga spridning har förnämligast ansetts vara den, att algen är försedd med egendomliga, med hullingar försedda skott, som lätt haka sig fast vid främmande föremål och möjliggöra en spridning över vida vatten.

Hullingarna äro att uppfatta som ett slags egendomligt utbildade kortskott, och föregående författare (Harvey, Connolly m. fl.) ha endast i denna egendomliga fasthakningsorganisation velat se förklaringen till algens synbarligen mycket stora spridningsförmåga. I själva verket äro emellertid dessa med hullingar försedda skott mycket mer komplicerade än förut antagits, i det att de äro ett slags speciella vegetativa individbildningsorgan för algen, organiserade för vidhäftning vid främmande föremål, lösgörande sig från moderväxten och utbildande nya vegetativa skott tack vare utvecklingen av ett slags »sovande knoppar».

Hos familjen *Bonnemaisoniaceae* anläggas grenarna motsatta, varvid ett i sin tillväxt begränsat och ogrenat kortskott alltid utvecklas mitt emot ett grenigt långskott, som kan ha karaktär av föryngringsskott. Kortskotten utvecklas i allmänhet hos alla typer före långskotten, vars utveckling alltid något fördröjes.

Som förut anförts äro krokgrenarnas hullingar homologa med kortskott, och föregående författare ha u p p g i v i t, att på krokgrenarna de motsvarande långskotten aldrig någonsin komma till utveckling. Så är emellertid i c k e fallet. När kortskottens hullingar fastnat vid något föremål, t. ex. en annan alg, utlöser detta en kraftig tillväxt hos den vävnad, som bekläder hullingens undersida. Cellerna sträckas betydligt och antaga karaktären av långa hyfartade rhizoider, som växa fast runt omkring det föremål, som påträffats. Hullingarna fungera således som sådana endast i sin ungdom. På ett senare stadium tjänstgöra de som ett slags häftskivor, som fästa hela skottet vid andra föremål. När på detta sätt kortskottet fixerats, då begynner emellertid utväxandet av greniga sidoskott på sådana punkter, som äro motsatta hullingarna d. v. s. kortskotten.

En anatomisk undersökning visade, att mitt emot varje kortskott sitter ett till en början outvecklat långskott i form av en liten förkrympt knopp. Det är denna knopp, som nu efter hela grenens fixering utväxer till ett långt grenigt sidoskott. Vi ha således här ett typiskt fall av »sovande knoppar» hos floridéer. Dessa långskott äro såsom »sovande knoppar» hämmade i sin tillväxt ända till dess grenen fixerats genom hullingarnas förvandling till häftskivor. Då först väckas de ur sin sömn, och detta ger förklaringen till att icke fixerade kortskott endast ha »hullingar» som sidogrenar, aldrig annan grenbildning. Som hela hullinggrenen lätt lossnar ifrån moderväxten, så framträder hela organisationen såsom stående i individbildningens och spridningens tjänst.

Krokgrenarna hos *Asparagopsis armata* med sina »sovande knoppar» visa sig således vara av en långt mer komplicerad organisation än man förut antagit.

(Autoreferat.)

Fil. kand. E. von Krusenstjerna refererade följande arbeten av F. E. Lloyd: 1. The range of structural and functional variation in the traps of *Utricularia*. — Flora 125, 1931. 2. The range of structural and functional variety in the traps of *Utricularia* and *Polypompholyx*. — Flora 126, 1932. 3. Is the door of *Utricularia* an irritable mechanism? — Canad. Journ. of Research 7, 1932.

Den 14 mars.

Amanuens H. Weimarck höll ett av talrika skioptikonbilder belyst föredrag om »Minnen från svenska Sydafrika- och Syd-Rhodesiaexpeditionen 1930—1931.

Den 4 april.

Docent H. G. Bruun höll ett föredrag »Om heterostylien hos *Primula*» illustrerat av herbariematerial och preparerade blommor.

Fil. mag. D. Lihnell refererade R. G. Werner, Recherches biologiques et expérimentales sur les Ascomycètes des Lichens. — Thèse Fac. Sc. Paris 1927.

Den 9 maj.

Professor N. Heribert-Nilsson höll föredrag om »Artfrågan hos *Salix* i belysning av experimentell och naturlig bastardbildning». Föredraget beledsagades av pressat material.

Docent K. V. O. Dahlgren redogjorde för »Embryologien hos *Impatiens Roylei*» och visade i samband härmed talrika teckningar. — Omedelbart efter befruktningen delar sig den primära endospermkärnan, varvid bildas två celler: en liten inneslutande äggcellen och en stor omfattande resten av embryosäcken. Genom ytterligare delningar uppstå i den mikropylära änden trenne över varandra liggande celler, av vilka den översta utvecklas till ett haustorium, som tränger ut genom mikropyle och hyflikt förgrenar sig.

I den stora endospermcell, som omfattar huvuddelen av embryosäcken, bildas fina väggställda kärnor. Redan på ett tidigt stadium avgränsas i den långsmala chalazaänden ett antal celler.

Fil. mag. Sten von Malmborg höll föredrag om

Cryptothallus mirabilis Malmb. — En ny, saprofytisk levermosstyp.

Denna märkliga växt påträffade föredr. i maj 1932 i Storvreta, Lena socken i Uppland, i mossrik barrblandskog. Sammanlagt ha omkring 15 individ påträffats inom ett tämligen begränsat område. Den lever i och på humuslagret under mosstäcket, som huvudsakligen utgöres av *Hylocomium parietinum*, *H. proliferum* och *Ptilium crista castrensis*.

Större gyttringar av mossan påminna om *Corallorrhiza*-rhizom. Bålen saknar klorofyll. Dess celler äro till större delen utfyllda av svamphyfer, vilka sannolikt äro orsaken till att mossan kan utvecklas i mörker. Bålen är intill 3 cm lång, 3—5 mm bred, 1—3 mm tjock, gulaktig, spröd och fjäderlikt förgrenad eller endast loberad. Kalyptran är kraftig, intill 2 cm hög och 3 mm tjock. Kapselns skaft är så långt, att sporogonet når upp i jämnhöjd med det 5—10 cm tjocka mosstäcket. Sporerna äro kastanjebruna, nätådriga, 23—28 µ i diameter.

Cryptothallus kommer i systemet nära släktet *Riccardia*, men skiljer sig från detta framför allt genom sporernas struktur och växtsättet.

Att den hittills förbisetts torde framför allt bero på dess subterrana levnadssätt. Den är nämligen synlig först efter mosstäckets borttagande.

(Jfr Annales Bryol., 1933, där släkt- och artdiagnoser publicerats.)

(Autoreferat.)

Den 17 maj.

Utfärd till Linnés Hammarby.

Professor R. Sernander demonstrerade trädgården, byggnaderna och samlingarna. Efter den sedvanliga middagen höll professor R. Sernander föredrag om »Epilakustrinen. Ur en uppländsk gårds historia.» (Jfr Uppl. Fornm.-för:s Tidskr. 1933.)

NOTISER.

Stipendier. — *Liljevalchska resebidrag* ha tilldelats följande: fil. lic. S. Junell, Uppsala, 1,000 kr. för en studieresa till de botaniska museerna i Kew, London och Paris samt ev. Berlin med syfte att samla material för avslutande av en undersökning över embryologi och gyneciemorfologi hos *Verbenaceae* och verbenoida labiater; fil. lic. S. Thunmark, Uppsala, 1,300 kr. för avslutande av vissa undersökningar över desmidiaceernas ekologiska och geografiska förhållande inom sydsvenska urbergsområdet; fil. lic. B. Bergman, Stockholm, 500 kr. för resor till Schweiz samt Abisko i och för insamling av cytologiskt och embryologiskt material av släktena *Leontodon* och *Antennaria*; fil. mag. I. Elvers, Stockholm, 1,200 kr. för resa till Java i och för insamling av cytologiskt material, särskilt av anonacéer; fil. mag. I. Fröman, Stockholm, 500 kr. för undersökningar över murgrönans växtplatser på Ösel.

Ur *Längmanska kulturfonden* har doc. H. Smith, Uppsala, beviljats 2,250 kr. som tryckningsbidrag till ett arbete över *Gentianineae*.

Ett *Lennanders stipendium*, 5,100 kr., har av Större akademiska konsistoriet i Uppsala tilldelats doc. G. E. Du Rietz, Uppsala, för kompletterande fältarbeten till en monografisk bearbetning av den skandinaviska vegetationen.

Elias Fries-stipendiet, 175 kr., har av Botaniska Sektionen av Naturvetenskapliga Studentsällskapet i Uppsala tilldelats fil. kand. R. Johansson för undersökning över mossornas spridningsbiologi ur morfologisk och sociologisk synpunkt.

Ett *Linné-stipendium*, 250 kr., jämte de *Bjurzonska räntemedlen*, kr. 47: 50, har av Naturvetenskapliga Studentsällskapet i Uppsala tilldelats fil. kand. K. G. Ridelius för fortsatta studier över Gotlands marina algsamhällen.

Bjurzonska resestipendier ha tilldelats fil. mag. G. Degelius, 300 kr., för kompletterande undersökningar över de atlantiska lavarnas utbredning och ekologi i södra Sverige (Småland, Halland och Västergötland); fil. mag.

G. Lohammar, 300 kr., för undersökningar i mellersta Sverige över vattenväxternas ekologiska betingelser.

Ett *Sederholms inrikes resestipendium*, 400 kr., har tilldelats doc. H. G. Bruun, Uppsala, för insamling av cytologiskt material i norra Sveriges fjälltrakter.

Ur *Rutger Sernanders Forskningsfond* har doc. H. Smith, Uppsala, tilldelats 900 kr. för floristiska studier i nordligaste delarna av Lappland.

Regnells botaniska resestipendium, 6,100 kr., har tilldelats doc. H. Smith, Uppsala, för en forskningsfärd till västra Szechuan (Kina).

K. Vetenskapsakademiens reseunderstöd ha tilldelats: fil. lic. B. Bergman, 170 kr. för insamling av cytologiskt och embryologiskt material vid Abisko; fil. mag. I. Fröman, 175 kr. för undersökningar av murgrönans växtplatser inom Södermanland och Östergötland.

Ett *Hahns stipendium* å 900 kr. har tilldelats fil. mag. A. Liljefors, Stockholm, för cytologiska och embryologiska undersökningar av släktet *Sorbus*.

Botaniska Sällskapets i Stockholm stipendier ha tilldelats civilingenjör S. Qvarfort, Stockholm, 150 kr. för floristiska undersökningar inom Botkyrka och Tyresö socknar, samt fil. mag. I. Fröman, 100 kr. för undersökningar av murgrönan i Stockholmstrakten.

Ett *Svenska Turistföreningens stipendium* å 300 kr. har tilldelats fil. mag. I. Fröman för undersökningar av murgrönans växtplatser längs Östersjökusten mellan Stockholm och Blekinge samt på Öland.

Ur *Fonden för skogsvetenskaplig forskning* ha bl. a. följande anslag under innevarande år utdelats: doc. Fr. Enquist, Uppsala, 1,400 kr. för undersökningar angående klimatets relation till skogsträdens utbredning; prof. H. Hesselman, Djursholm, 3,200 kr. för en geografiskt-biologisk bearbetning av riksskogstaxeringens material från norra Sverige; doc. H. Johansson, Skogshögskolan, 400 kr. för en undersökning över klorofyllets funktion i trädstammar; fil. mag. D. Lihnell, Uppsala, 250 kr. för resa, avseende studier över enens mykorrhiza och dess betydelse; doc. B. Lindquist, Skogshögskolan, 3,000 kr. för undersökningar över de skandinaviska tallraserna, deras systematik, utbredning och skogliga betydelse; jägm. F. von Schantz, Räppe, 800 kr. för fortsatt undersökning av förekomsten av ekotyper bland tall och gran i södra Sverige; doc. M. G. Stålfelt, Ultuna, 900 kr. för fortsättande och avslutande av en undersökning över gallringens inverkan på barrfunktion och skottbildning.

U p p r o p. — Undertecknad, som ärnar söka utreda skilda skandinaviska former, tillhörande gruppen *Draba rupestris* R. Br., Lindbl., vänder sig härmed till botanisterna med anhållan om deras benägna hjälp. Ett fullständigt fruktexemplar önskas av de respektive formerna, som ofta äro bundna vid ett ganska begränsat område. Särskilt önskvärda äro följande former: den hebecarpa från Nammates och Nuonjes vid Kvikkjokk, den likaledes hebecarpa från Åreskutan, den leiocarpa f. *inferalpina* (Wahlenb.) från Solvaagtind i Salten, den hebecarpa täthåriga från Sikkisjöberget i Vilhelmina socken samt former såväl från nordligaste Norge, t. ex. Skoganvarre vid Lakselv och Habavuoppebakte nära Mari i Kautokeino, som från Norges sydligaste delar, Telemarken och Sætesdalen.

Exemplaren kunna läggas in i ett kuvert men behöva ej pressas. Ligga de länge i fuktig press, kunna fröna gro och bliva sedan odugliga. Växterna torde sändas mot postförskott under adress Grevmagnigatan 14II, Stockholm.

Stockholm i maj 1933. *Elisabeth Ekman.*

Undertecknad, som söker göra en utredning över förekomsten av *Sonchus palustris* L. i vårt land, riktar härmed en vördsam anhållan till alla växtintresserade personer, som hava denna växt i sina herbarier eller odlad i sina trädgårdar, att under adress Kungsgatan 3, Halmstad, insända lokal- och tidsuppgifter och andra upplysningar om växten, som äro av intresse.

Halmstad den 18 april 1933.

F. Ingvarson.
Lektor.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1933. Bd. 27, H. 3.

ÜBER DIE ROHKULTUR VON SPHAEROTILUS NATANS KÜTZING IN BÜSCHELFORM.

VON

EINAR NAUMANN.

Friedrich Kützing gab vor nunmehr genau hundert Jahren — also im Jahre 1833 — die erste Beschreibung von *Sphaerotilus natans*. Im Jahre 1875 beschrieb Ferd. Cohn seine *Cladothrix dichotoma*. Diese beiden Fadenbakterien haben dann, insbesondere in unserem Jahrhundert eine sehr grosse Rolle in der Literatur über die Reaktionsweise der Süsswasserorganismen organischen Verunreinigungen gegenüber gespielt. Beide sind fast überall verbreitet, *Sphaerotilus* oft in ohne weiteres leicht erkennbaren Massenproduktionen. Er wird von dem besten derzeitigen Kenner der Ökologie der Abwasserorganismen, Richard Kolkwitz, sogar als die »wichtigste Abwasserbakterie» bezeichnet (1914).

Die genannten Bakterien dürften indessen ohne Zweifel einer und derselben Art angehören, die dann also als *Sphaerotilus natans* zu bezeichnen sei. Kolkwitz war wohl der erste, der *Cladothrix* als eine Hunger- und Kümmerform von *Sphaerotilus* auffasste. Im Saprobiensystem gilt deshalb auch *Sphaerotilus natans* als poly- bis αmesosaprob, *Cladothrix dichotoma* hingegen als β-mesosaprob. Die systematische Identität beider Arten ist indessen erst kürzlich von mir auf Grund einer morphologischen Auseinandersetzung bestimmter behauptet worden (1933).

Das Stadium *Cladothrix dichotoma* ist seit 1894 mehrmals in Reinkultur gewonnen, nämlich von Büsgen (1894), von Höflich (1901) und von Linde (1913). Das Stadium *Sphaerotilus* dürfte indessen überhaupt noch niemals in Kulturen gehalten worden sein.

Da ich anlässlich meiner Untersuchungen über den *Sphaerotilus*-Aufwuchs des Flusses Motala Ström bei der Stadt Norrköping in Schweden (worüber bereits in mehreren Publikationen 1932 und 1933 berichtet worden ist) recht bald sogar genötigt wurde, dies Stadium in meinem Laboratorium andauernd in guter Verfassung zu haben, musste ich also von Anfang an neue Wege betreten.

Fig. 1. *Sphaerotilus*-Zucht im Limnologischen Laboratorium in Aneboda. Die besten Ergebnisse wurden erhalten unter Anwendung von niedrigen Aquarien (vorne, rechts) mit Durchlüftung.

Ich war mir nämlich damals noch nicht über die systematische Identität der beiden Formen klar — und nach dieser Klarlegung der Kulturbedingungen hat es sich dann erst ergeben, dass *Sphaerotilus* eine Form sei, deren charakteristiche Wuchsform sich überhaupt nicht unter Anwendung der für das *Cladothrix*-Stadium ersonnenen Kulturbedingungen kultivieren liesse!

Das Stadium *Cladothrix dichotoma* bildet in Gewässern des Typus βm meist 1—3 mm hohe festsitzende Rasen, die aus scheinbar dichotom verzweigten Bakterienfäden aufgebaut sind. Das Stadium *Sphaerotilus natans* tritt hingegen nur in strömenden Ge-

wässern auf und bildet dort oft mehrere dm lange Federbüschel, die von allerlei Gegenständen am Boden und Ufer ins Wasser herausfluten.

Es hat sich also nun darum gehandelt, diese für das *Sphaerotilus*-Stadium charakteristischen Federbüschel im Laboratorium in guter Verfassung zu halten. Es hat aber keinen Zweck gehabt,

Fig. 2. *Sphaerotilus*-Zucht im Limnologischen Laboratorium in Lund. Teils eine kontinuierliche Lüftung, teils eine intermittente (durch die Trichter), wodurch der ganze Aufwuchsbestand in Wellenbewegung gesetzt wurde.

vorläufig eine Reinkultur derselben anzustreben. Sie dürfte nunmehr aber keine Schwierigkeit mehr darbieten, wenn man das bereits vorliegende Tatsachenmaterial über *Cladothrix* mit den neuen Erfahrungen über *Sphaerotilus,* die hier kurz zusammengestellt werden sollen, zusammenbringt.

I. Das Ausgangsmaterial.

Das bei meinen Versuchen gebrauchte Material wurde aus dem Fluss Motala Ström innerhalb der Stadt Norrköping in Schweden (Insel von E. Skiöld) geholt. Das Material bestand aus typischen

Federbüscheln mit geringem Detritusbelag. Ein grosses »Extra-Skelett» war stets vorhanden, im wesentlichen aus Kieselalgen und (wenigen) Holzfasern gebildet (vgl. Naumann 1932).

II. Die erste Voraussetzung für das Halten des Ausgangsmaterials im Laboratorium.

Werden Büschel in Aquarien mit stagnierendem Wasser übergeführt, so fallen sie innerhalb weniger Minuten zusammen. Wird das Wasser durch Lüftung oder durch Rührwerke in Bewegung gesetzt, so entfaltet sich die Büschelstruktur wieder.

Die Zucht des *Sphaerotilus*-Stadiums setzt also vor allem bewegtes Wasser voraus.

Wenn man mit stagnierendem Wasser arbeitet, so entsteht eben ein kleinrasiger Aufwuchs von dem Typus *Cladothrix*.

III. Das Halten in gelüftetem Wasser.

Wenn die Büschel bei recht niedrigem Wasserstande um Glasröhren, die an eine Druckluftleitung angeschlossen sind, gehalten werden, so hält sich die Büschelstruktur in normaler Ausbildung — allerdings nur stellenweise, wohl ebenda wo eine dem *Sphaerotilus* zusagende Strömung entsteht.

IV. Das Halten unter Benutzung von Rührwerken.

Bringt man *Sphaerotilus*-Büschel in Aquarien, wo gewöhnliche Rührer (also mit verhältnissmässig kleinen Flügeln) eingebaut sind, so wickeln sie sich recht bald als dichte Knäuel um die Rührer herum. Das ist also eine Anordnung, die sofort als für diese Zwecke unbrauchbar bei Seite gestellt werden kann.

Nimmt man aber sehr grosse Flügel — die etwa in der Weise gebaut werden können, dass lange T-Röhren mit einem Gummischlauch an Glasröhren angeschlossen werden — so können die Büschel sich daran anhaften ohne sich in obiger Weise zusammenzuballen.

Diese Anordnung ist recht gut. Die Erfahrung hat indessen gezeigt, dass es noch besseres zeigt. Mit der folgenden Besprechung darüber (unter V) sind wir auch in dieser Hinsicht vorläufig ans Ziel gelangt.

V. Das Halten im Wasser, das unter Anwendung von Rührwerken in Strömung gehalten wird.

Das Wasser eines Aquariums kann z. B. unter Anwendung einer um ihre Axe bewegten Glasscheibe (die also auf ein Rührwerk gesetzt wird, und die vielleicht auch nur sehr oberflächlich hineintaucht) in Strömung gehalten werden.

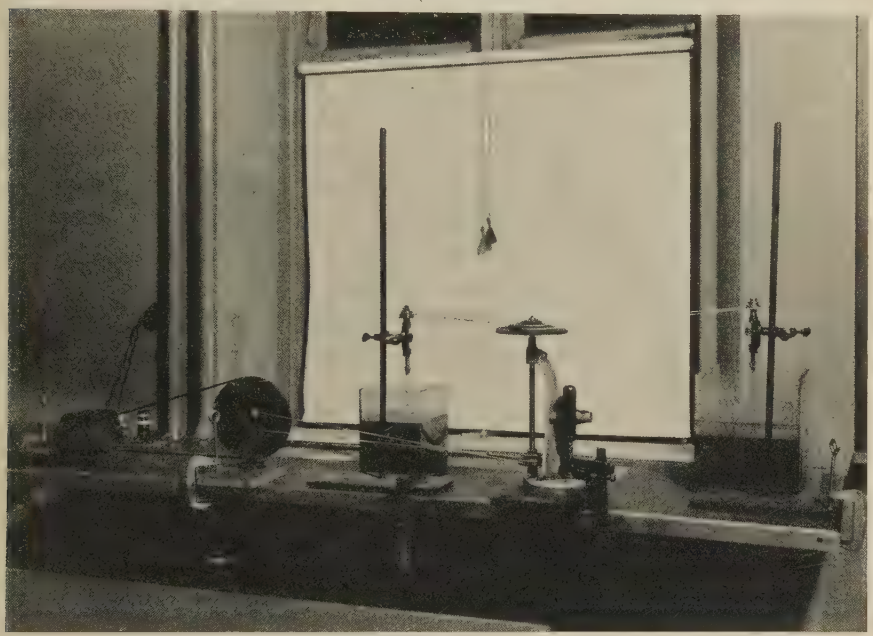


Fig. 3. *Sphaerotilus*-Zucht in Lund. Rührwerke.

Wenn nun ein *Sphaerotilus*-Büschel in einem derartigen Aquarium befestigt wird, so wird — bei entsprechender Strömungsgeschwindigkeit — eben die Federbüschelstruktur zur vollkommener Entwicklung gebracht werden können. Die Befestigung geschieht höchst einfach in der Weise, dass ein Glasrohr in das Wasser eingesetzt wird. An diesem »Landungspfahle» wird sich der Büschel recht bald von selbst anheften.

* * *

Jede Bewegung des Wassers durch Rührwerke bedingt eine gewisse Lüftung desselben. Sie kann aber unter gewissen Umständen (z. B. wenn Nährstoffe, die leicht in Fäulnis geraten, in grösserer

Menge eingeführt werden) kaum genügen. Es wird dann erforderlich, noch eine besondere Anordnung zur Durchlüftung anzuschliessen, am einfachsten ein recht grob ausgezogenes Glasrohr, das an die Zentraldruckluftleitung des Laboratoriums angeschlossen wird.

VI. Die übrigen grundlegenden Milieubedingungen.

Die Hauptbedingung ist strömendes und sauerstoffreiches Wasser. Höflich und Linde haben schon für das Stadium *Cladothrix* entdeckt, dass Kultur unter Sauerstoffabschluss unmöglich sei. Das *Sphaerotilus*-Stadium fordert aber nach meinen Erfahrungen, um seine gute Kondition zu behalten, nicht nur Gegenwart von Sauerstoff sondern sogar einen Gehalt davon von jedenfalls mehreren ccm pro liter. Unter einem Gehalt von etwa 1 ccm (bei 17° C) findet überhaupt kein Wachstum statt, bei etwa 3,75 ccm ist es aber schon gut.

Das Stadium *Cladothrix* ist weiter nach Linde und Höflich sehr empfindlich gegen ein saures Milieu. Wachstum findet überhaupt nur bei alkalischer Reaktion statt.

Das *Sphaerotilus*-Stadium wird nach meinen Erfahrungen bei einer wesentlichen Ansäuerung des Milieus durch biologische Faktoren restlos desorganisiert und destruiert.

Was endlich die Temperatur betrifft, so liegt das Temperaturoptimum für das *Cladothrix*-Stadium in Reinkultur nach Höflich bei 25°—30° C, nach Linde bei 30°—35° C. Was das *Sphaerotilus*-Stadium betrifft, so ist es bekannt, dass es im Freien sowohl im heissen Sommer wie im Winter, jedenfalls noch bei einer Temperatur von 4° C, vorzüglich gedeihen kann.

Das sind übrigens die einzigen Verhältnisse, die vielleicht noch gegen die Identität von *Sphaerotilus* und *Cladothrix* herangezogen werden können. Es ist aber — wie Linde schon erwähnt — zu bemerken, dass diese Beobachtungen ja unter ganz verschiedenartigen Voraussetzungen angestellt sind: bei der Kultur bezw. im Freien. Im erstgenannten Fall sind gewiss folgende Verhältnisse im Vergleich mit den Verhältnissen im Freien ganz abnorm ausgebildet:

1. Der Sauerstoffgehalt.
2. Der Zufuhr geeigneter Nährstoffe.
3. Die Entfernung der Stoffwechselprodukte.

Inwieweit nun das verschiedene Verhalten der Stadien gegenüber der Temperatur unter natürlichen bezw. experimentellen Bedingungen durch derartige Voraussetzungen erklärt werden kann, wird sich allergings erst aus künftigen Untersuchungen ergeben.

* * *

Als Kulturwasser habe ich entweder das Leitungswasser in Aneboda (nachdem es durch Stehenlassen in Betonbecken wesentlich an Elektrolyten angereichert war) oder das Leitungswasser des Laboratoriums in Lund (das schon an und für sich sehr reich an Elektrolyten ist) gebraucht. In beiden Fällen hat es sich demnach um ein wohl gepuffertes Wasser mit einem ursprünglichen pH-Standard >7 gehandelt. Die gebrauchten Zusätze (vgl. weiter unter VII) können keine Ansäuerung, wohl aber eine Alkalinisierung bedingen. »Exzesse» in alkalischer Richtung sind allerdings wegen der starken Durchlüftung ausgeschlossen. Die Versuche wurden in Aneboda teils bei etwa 10° teils bei etwa 20° C angestellt, in Lund nur bei etwa 20° C.

VII. Die Weiterzucht.

Es macht keine Schwierigkeit, die Büschel unter den genannten Voraussetzungen jedenfalls Wochen hindurch im Laboratorium zu halten. An den Glaswänden der Aquarien treten auch neue Keimbüschel auf, die schon innerhalb einer Woche eine Länge von mehreren cm erreichen können.

Es empfiehlt sich aber in vielen Fällen für eine besondere Nahrungszufuhr zu sorgen.

Folgende Materialien sind dabei geprüft:

Städtisches Abwasser (Verdünnung mit Leitungswasser $1 : \geqq 1$). Nicht zweckmässig, da es eine sehr schnelle Verschlammung der Büschel bedingt. Der Nachwuchs von Keimen an den Glaswänden ist aber sehr gross. Diese Büschel stellen aber von Anfang an ein buntes Durcheinander verschiedener Abwasserorganismen dar. Dass sich das Material überhaupt als Büscheltypus sammelt, dürfte von dem strömenden Wasser abhängen.

Liebig-Fleischextrakt (Konzentration bei $+20°$ C $< 0{,}1$ ‰). Man muss hier bei der Dosierung sehr vorsichtig sein und überhaupt die Konzentration — insbesondere bei höherer Temperatur

— sehr niedrig halten. Das Versuchswasser wird sonst von allerlei Fäulnisbakterien erfüllt, die zu einer vollständigen Verschlammung der eingeführten *Sphaerotilus*-Büschel führen können. Bei einer derartig niedrigen Konzentration, dass das Versuchswasser eben schwach gelb gefärbt erscheint und sich doch nicht durch Bakterienwucherung trübt, scheint der *Sphaerotilus* auch einiger-

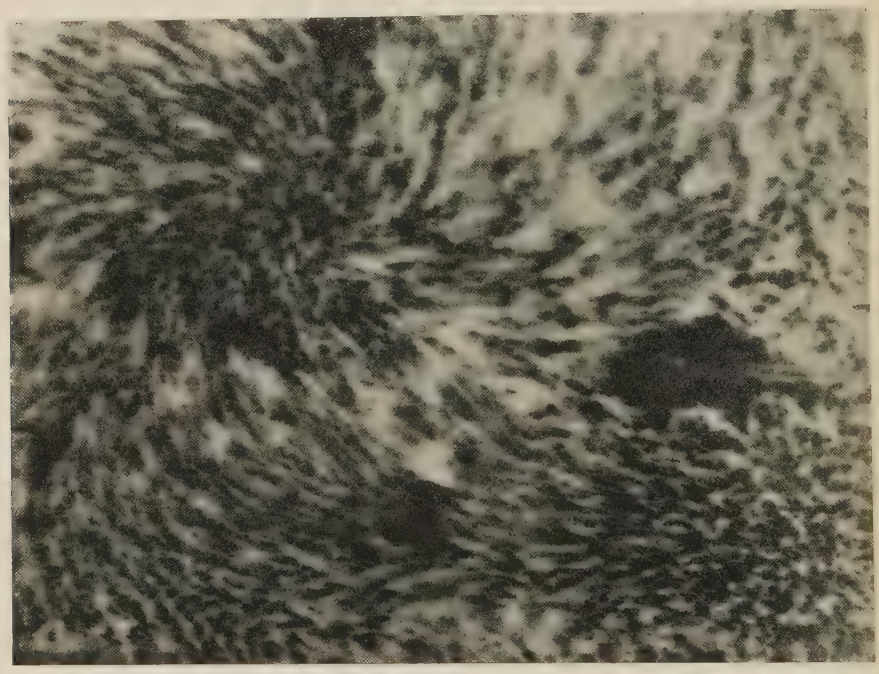


Fig. 4. *Sphaerotilus*-Zucht in Lund. Keimbüschel und ähnliche Bildungen — in Gestalt von »Strömungsfiguren» — an den Glaswänden der Aquarien. — Aufnahme als Schattenbild in natürlicher Grösse, direkt auf Gaslichtpapier.

massen gut zu gedeihen. An den Glasscheiben der Aquarien wachsen Keimpflanzen schnell heran. Der Nachwuchs ist aber nicht so gut wie mit Heringsmehl. War der Gehalt an Fleischextrakt (bezw. Pepton) von Anfang an zu gross, so entstehen schon nach einigen Tagen mehrere cm lange Büschel, die allerdings in der Hauptsache nicht aus *Sphaerotilus*, sondern aus allerlei anderen Abwasserorganismen, wie Bakterienzoogloen und Infusorien bestehen.

Heringsmehl (Konzentration 1—2‰). Muss so geboten werden, dass Verschlammung nicht stattfindet. Heringsmehl ist dann für

Anreicherung des *Sphaerotilus* sehr zweckmässig. Wenn aber das Heringsmehl überall im Aquarium herumgestrudelt wird, entsteht vollständige Verschlammung. Die Büschel an den Glasscheiben bestehen dann zum grossen Teil aus — Fleischfasern! Die Struktur der Zellen der in den Kulturen auftretenden *Sphaerotilus*-Keime, die bald zu grossen Teppichen an den Glaswänden — in Gestalt von »Strömungsfiguren» — auswachsen, lässt aber stets auf einen sehr guten Nahrungsstandard schliessen.

VIII. Rückblick.

Die Rohkultur von *Sphaerotilus natans* in typischer Büschelform ist also leicht durchführbar, wenn man als Versuchswasser ein bewegtes, gut gelüftetes Wasser, das eine gute Pufferung bei einem anfänglichen pH-Standard von >7 zeigt, benutzt.

Man geht stets von aus der Natur geholten Büscheln aus.

Die in den Kulturen entstandenen Keimbüschel sind oft sehr stark mit anderen Abwasserorganismen verunreinigt. Eine nähere Verwertung derselben ohne eingehende mikroskopische Untersuchung in jedem Einzelfall ist ausgeschlossen. Die Wuchsform des Büscheltypus stellt nämlich nichts für *Sphaerotilus* charakteristisches dar, sondern kann überhaupt aus allerlei Gegenständen unter Einfluss des strömenden Wassers entstehen.

Lund, Limnologisches Laboratorium der Universität, im Frühjahr 1933.

LITERATUR.

Büsgen, M., Kulturversuche mit *Cladothrix dichotoma*. — Ber. d. Dtsch. Botan. Ges. Bd. 12. 1894.

Cohn, F., Untersuchungen über Bakterien. — Beitr. z. Biol. d. Pflanzen. Bd. 1. 1875.

Höflich, Kultur und Entwicklungsgeschichte der *Cladothrix dichotoma*. — Österr. Monatsschr. f. Tierheilkunde. Bd. 26. 1902.

Kolkwitz, R., Schizomycetes in Kryptogamenflora der Mark Brandenburg. Pilze I. — Leipzig 1915. [Schizomycetes aber schon 1909 erschienen.]

—»—, Pflanzenphysiologie. — Jena 1914. 2. Aufl. 1922.

Kützing, Fr., *Sphaerotilus natans*, eine neue Süsswasseralge. — Linnea. Bd. 8. 1833.

Linde, P., Zur Kenntnis von *Cladothrix dichotoma* Cohn. — Zentralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 39. 1913.

Naumann, E., Über den Normaltypus von *Sphaerotilus natans* Kützing und einige Modifikationen davon. — Ber. d. Dtsch. Botan. Ges. Bd. 50. 1932.

—»—, Ist *Cladothrix dichotoma* Cohn 1875 mit *Sphaerotilus natans* Kützing 1833 identisch? — Zentralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 88. 1933.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1933. Bd. 27, H. 3.

GESICHTSPUNKTE ZUR BEURTEILUNG DES PRODUKTIONSSTANDARDS VON SPHAEROTILUS NATANS KÜTZING.

VON

EINAR NAUMANN.

(Mit Taf. I.)

Sphaerotilus natans, die »wichtigste Abwasserbakterie», wie er von Kolkwitz (1914) genannt wird, kann sowohl makroskopisch wie mikroskopisch ein sehr verschiedenartiges Aussehen zeigen. Dies wird auch besonders auffallend, wenn man mit ihn unter experimentellen Bedingungen arbeitet.

Da ich zuerst anlässlich derartiger Arbeiten nach näheren und einschlägigen Aufschlüssen in der vorliegenden Literatur suchte, fand ich bald, dass diese Verhältnisse auffallend wenig beobachtet worden sind. Ich habe daher versucht, durch eigene Untersuchungen hierüber Klarheit zu schaffen. Die dabei gewonnenen Erfahrungen sollen zusammen mit dem, was ich aus der Literatur herausgefunden habe, hier kurz zusammengestellt werden.

I. Die makroskopische Physiognomie.

Die charakteristische Wuchsform des in seiner Entwicklung ungestörten *Sphaerotilus* ist die Gestalt eines in strömendem Wasser flutenden Fadenbüschels.

A. Das Normalbild.

Diese Büschel sind schleimig und fliessen deshalb, wenn sie in eine Petri-Schale mit sehr wenig Wasser oder noch besser auf eine Glasscheibe gebracht werden, allmählich ganz auseinander. Sie werden gegen das Wasser durch einen feinen, ebenen, dicht-

Fig. 1. Ein *Sphaerotilus*-Büschel von der Insel von Skiöld in Motala Ström bei Norrköping, 28. X. 1932. Auf einer Glasplatte aufgezogen und eingetrocknet. Das so erhaltene Präparat ist unter Anwendung eines photographischen Vergrösserungsapparates direkt auf Bromsilberpapier aufgenommen. — Vergr. 1 1/2.

radialstreifigen Saum abgegrenzt. Ein fetter Glanz wie von Asbest steht unter gewissen Beleuchtungsverhältnissen darüber. Die Federstruktur ist überall peripher leicht zu sehen. Lässt man das Büschel eintrocknen, so tritt das »Skelett» im Inneren in aller Schärfe hervor. Ein recht grosses »Extraskelett» — aus Algen, Papierfasern usw. — kann vorhanden sein. Vgl. Textfig. 1.

Diese Probe ist von wesentlicher Bedeutung bei der Beurteilung des Produktionsstandards von *Sphaerotilus* auf Grund seiner makroskopischen Physiognomie. Ich bezeichne sie als die Aufzugs- bezw. die Eintrocknungs-Probe.

Die normale Farbe der Büschel ist weiss bis grau. Nach Kolkwitz zeigt rein weisse Farbe den besten Produktionsstandard des *Sphaerotilus* an.

B. Störungsbilder.

1. *Die Farbe.*

In erster Linie wird wohl die Farbe beeinträchtigt. Schon bei sinkendem Nahrungsstandard geht sie nach Kolkwitz von weiss in grau über. Gelöste Eisenverbindungen können weiter eine Gelb- oder Braunfärbung bedingen. Eingefangene Planktonorganismen, die z. T. als Sekundäraufwuchs weiter leben können, bedingen zuweilen eine gelbliche Färbung. Schlammiger Detritus bildet wohl im allgemeinen wegen seines Gehalts an Eisen eine gelbe oder braune Färbung. Papierfasern färben grau.

Diese Farbveränderungen sind im allgemeinen recht leicht zu beurteilen. Sie sind auch z. T. schon lange erkannt.

Schwieriger zu beurteilen sind indessen diejenigen Veränderungen, welche die Struktur betreffen.

2. *Die Struktur.*

Direkt regulierungsbedingte Beschädigungen. — Die Büschel können oft beim ersten Ansehen im Wasser auf regulierten Strecken ein ganz normales Bild vortäuschen.

Zieht man aber die Büschel auf Glasscheiben auf, oder lässt man sie in niedrigen Krystallisierschalen allmählich eintrocknen, so zeigt sich dann nicht mehr die feine ebene Grenzlinie des Normaltypus. Sie ist aufgerieben. Anstatt des feinen, ebenen, radialstreifigen Saumes liegen vereinzelte aufgeriebene Bündel da.

Das ist ein sehr charakteristiches Bild einer (vielleicht vorübergehenden) Beschädigung, die u. a. in folgender Weise veranlasst werden kann.

1). Die *Sphaerotilus*-Strecke ist vorübergehend trockengelegt worden.

Fig. 2. *Sphaerotilus*-Büschel, experimentell schwach regulierungsbeschädigt. Nach einem in natürlicher Grösse aufgenommenen Schattenbild. Etwas verkleinert.

Jede Trockenlegung bedingt ein Kollabieren der Büschel. Wird sie schnell wieder aufgehoben, so entwickelt sich bald wiederum die normale Federstruktur. Hält sie länger an, so werden die Federn später aufgerieben bezw. vollständig zerstört.

2). Die Strömungsgeschwindigkeit der *Sphaerotilus*-Strecke ist vorübergehend wesentlich herabgesetzt worden.

Jede derartige Regulierung bedingt gleichfalls ein Zusammenfallen der Büschel. In schweren Fällen tritt entweder eine Wie-

derentwicklung im beschädigten Zustande oder überhaupt kein Aufleben mehr ein.

Diese Verhältnisse können experimentell leicht studiert werden. (Rohkulturen in durch Rührwerke bewegtem Wasser!)

Sestonbedingte Schäden. — Sie sind leicht zu erkennen, und auch z. T. seit langem bekannt. Andauernde Anhäufung von fei-

Fig. 3. *Sphaerotilus*-Büschel, experimentell stark regulierungsbeschädigt. Nach einem in natürlicher Grösse aufgenommenen Schattenbild. Etwas verkleinert.

nerem Detritus bedingt eine filzige Wuchsform. Wirkliche Büschel treten unter derartigen Bedingungen überhaupt nicht auf. Werden Büschel einer allmählich einsetzenden Detrituszufuhr für längere Zeit ausgesetzt, so werden sie braun und filzig. Zum Schluss geht sogar die schleimige Konsistenz verloren. Die Büschel ähneln dann kaum mehr *Sphaerotilus*, sondern erinnern etwa an stark feuchte Fladen eines sehr faserigen Torfes.

Andauernde Anhäufung von Papierfasern führt zu einem abnormen Zuwachs des Extraskelettes. In extremen Fällen dominiert

dies. Die Bakterienfäden durchweben allerdings das Ganze und können auch an der Peripherie eine gewisse Rolle spielen.

Diese Verhälnisse können experimentell sehr wohl in Rohkulturen verfolgt werden. (Rührwerke!)

II. Die mikroskopische Physiognomie.

Die normale Mikrophysiognomie wird in der einschlägigen Literatur (Büsgen, Höflich, Kolkwitz, Linde) etwa in folgender Weise dargestellt:

1). Der Inhalt der jungen Zellen ist typisch homogen, körnchenlos. Mit dem Altern werden sie gekörnt.

2). Die Scheiden sind typisch verschleimt. Mit dem Altern werden sie fester und dann als Röhren recht leicht sichtbar.

Diese Darstellung ist betreffs des Zelleninhalts im Prinzip richtig aber betreffs der Scheide recht revisionsbedürftig, indem nämlich die Röhrenscheide das Prinzipielle sein dürfte, ihre Verschleimung hingegen etwas recht Nebensächliches ist, das dann weder noch das Jugendstadium oder das Alterstadium, sondern vielmehr ein Zwischenstadium charakterisieren dürfte.

Trotzdem was wir nunmehr in diesen Fragen wissen, ist es immer noch eine schwierige Frage, den Produktionsstandard des *Sphaerotilus* nach seiner mikroskopischen Physiognomie zu beurteilen.

A. Der Zelleninhalt.

Die in der folgenden Darstellung hervorgehobenen Gesichtspunkte sind in erster Linie unter Anwendung von in Rohkulturen gehaltenem Material gewonnen. Ein regional angelegtes Studium dieser Verhältnisse im Freien steht noch aus.

Keime von *Sphaerotilus*, die unter zusagenden Bedingungen (= bewegtes sauerstoffreiches Wasser, pH $\geqq$ 7, Zugang von organischem Stickstoff) gehalten worden sind, zeigen stets, wie auch für *Cladothrix* in Reinkultur angegeben wird (Büsgen, Höflich, Linde) Zellen mit einem homogenen, körnchenlosen Inhalt. Körnchen treten indessen dann recht bald auf. Sie sind schon ohne weiteres sichtbar, treten aber z. B. beim Zusatz von Jodjodkalium mit besonderer Schärfe hervor. (Vgl. Taf. I, Fig. 1—2). Die so nachweisbare Körnelung stellt indessen gar nichts Einheitliches dar. Sie kann nach meinen Erfahrungen ein

Zeichen dafür sein, dass die Zellen mit Assimilaten ganz überladen sind (Fette!); sie kann aber auch ein Zeichen allgemeiner Destruktion der Zellen sein. Um hier eine Entscheidung zu treffen, ist es deshalb erforderlich, eine mikrochemische Prüfung auf Fettstoffe einzuschalten. Fällt diese Prüfung (am besten unter Anwendung von Sudan III, Alkohollösung!) positiv aus, so handelt es sich um lebenskräftige Zellen. Fällt sie indessen negativ aus, so sind die Zellen in ein Absterben und Zerfallen geraten.

B. Die Scheide.

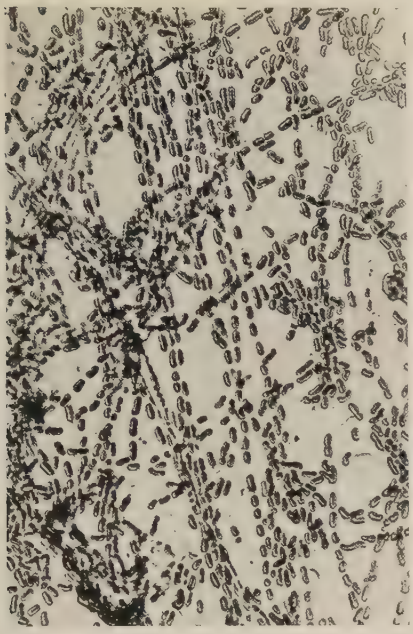
Junge Zellen (eben an der Spitze der Büschel) zeigen nach meinen Erfahrungen die typische Röhrenscheide des Typus »*Cladothrix*». Mit zunehmendem Alter kann eine Verschleimung (also recht nahe dem Gipfel der Büschel!) eintreten. Alte Scheiden (also mehr basalwärts vom Gipfel!) sind wiederum fest und sogar brüchig. Bei Desorganisation der Büschel durch Milieustörungen innerhalb des normalen pH-Bereichs (wie z. B. nach Trockenlegung, Herabsetzung der Strömungsgeschwindigkeit usw.) tritt keine Verschleimung der Scheide ein. Sie wird dann aber von einer Menge von allerlei Bakterien befallen — während sie auf dem Höhepunkt des Lebens sich eben durch Reinheit in dieser Hinsicht auszeichnet! — und »schmilzt» wohl infolge ihrer Tätigkeit ganz allgemein zu einer feinkörnigen Masse zusammen, die sich dann allmählich mit Eisen anreichern kann und in diesem Zustand von »feinkörnigem Detritus» oder von Ansammlungen gewisser eisenfällender Bakterien kaum zu unterscheiden ist. (Vgl. Taf. I, Fig. 3—4.)

III. Schlussfolgerungen.

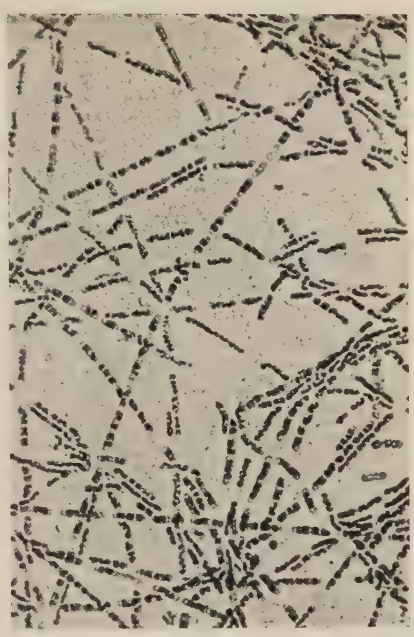
Es dürfte sich aus der vorhergehenden Darstellung ohne weiteres ergeben, dass *Sphaerotilus* am zweckmässigsten — und in zweifelhaften Fällen überhaupt nicht mehr! — als Abwasserindikator angegeben werden sollte ohne gleichzeitige Angabe seines Produktionsstandards. Der Wert des Aufwuchses als Indikator der Wasserbeschaffenheit und als »biologisches Selbstreinigungswerk» ist nämlich direkt hiervon abhängig.

Diese Verhältnisse müssen auch unbedingt bei jeder experimentellen Arbeit auf das genaueste bemerkt und verfolgt werden.

Lund, Limnologisches Institut der Universität, im Frühjahr 1933.

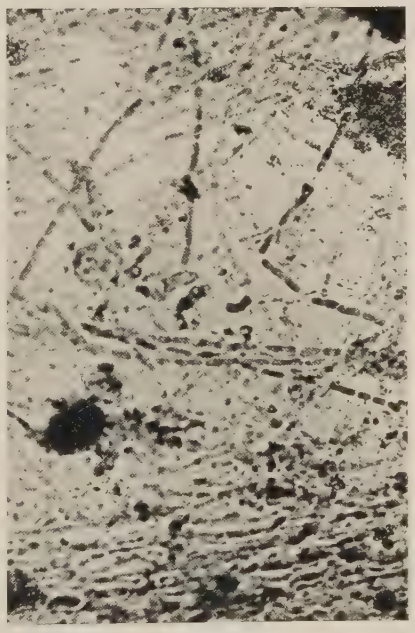


1



2

3



4

Verf. und O. Mattsson Mikrophoto.

Sphaerotilus natans Kützing.

E. Naumann.

LITERATUR.

Naumann, Einar, Über die Rohkultur von *Sphaerotilus natans* Kützing in Büschelform. — Svensk Botanisk Tidskrift. 1933. [Die weitere Spezialliteratur ist hier verzeichnet.]

Erklärung der Tafel I.

Die Bilder stellen Mikrophotographien nach Präparaten dar, die mit Jodjodkalium behandelt waren.

Fig. 1. Büschelzellen mit homogenem Inhalt.

Fig. 2. Büschelzellen mit granuliertem Inhalt.

Fig. 3. Büschel in beginnender Desorganisation. Scheiden deutlich sichtbar.

Fig. 4. Büschel in hochgradiger Desorganisation. Überwiegend leere Scheiden, z. T. in granulierten Detritus zerfliessend.

Vergrösserung = 500 mal.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1933. Bd. 27, H. 3.

ZUR MORPHOLOGIE UND SYSTEMATIK TRIASSISCHER CYCADOPHYTEN.

II. ÜBER SCYTOPHYLLUM BORNEM., EINE WENIG BEKANNTE CYCADOPHYTENGATTUNG AUS DEM KEUPER.

VON

TORE LINNELL.

(Mit Taf. II.)

Die grosse, von dem verstorbenen Professor Dr. P. B. Richter in Quedlinburg zustandegebrachte Sammlung aus dem Keuper von Thale im östlichen Harz, die sich im Besitz des Naturhistorischen Reichsmuseums in Stockholm befindet, enthält u. a. Material der wenig bekannten und in der neueren Literatur fast unbeachteten Gattung *Scytophyllum* Bornem. Vor kurzem hatte ich Gelegenheit die zu der Cycadophyten-Gattung *Sphenozamites* Brongn. gehörenden Reste derselben Sammlung zu beschreiben (Linnell 1932 S. 244 ff).

Anmerkung: Die Flora von Thale enthält übrigens viele die Lettenkohlenformation Mittel- und Südwest-Deutschlands kennzeichnenden Pflanzen, wie (nach einer vorläufigen Bestimmung) *Equisetites arenaceus* (Jaeg.) Schenk, *Neuropteridium* sp., *Pecopteris latepinnata* Leuth., *Pecopteris Schoenleiniana* Brngn., *Cladophlebis remota* Presl, *Bernoullia helvetica* Heer, *Pseudodanaeopsis marantacea* (Presl) Krass., *Sphenozamites tener* Compter, *Macrotaeniopteris* sp., *Pterophyllum Jaegeri* Brongn. und *Dioonitocarpidium pennaeforme* Rühle v. Lilienstern (= *Dioonites pennaeformis* Schenk), ebenso wie die bisher nur im Schilfsandstein nachgewiesene *Clathropteris reticulata* Kurr.

Scytophyllum Bornem.

Wedel einfach bis doppelt gefiedert mit Endfieder; Fiedern gegen- oder wechselständig, lanzettlich bis linealisch, von der

Rhachis abgesetzt und kurzgestielt oder breit ansitzend bis herablaufend. Aderung sehr bezeichnend: jede Fieder mit Mittelader, mit sekundären und verzweigten tertiären Adern; Anastomosen kommen nicht vor. Epidermis derb, aus polygonalen Zellen mit nicht-undulierten Radialwänden bestehend; Spaltöffnungsapparate auf beiden Fiederseiten zahlreich, ohne besondere Anordnung, von haplocheilem Typus[1], aus zwei eingesenkten Schliesszellen und einem Kranze von Nachbarzellen (Nebenzellen) bestehend.

Bornemann (1856, S. 75) gründete die Gattung auf ziemlich mangelhaftem Material aus dem unteren Keuper von Thüringen. Er beschrieb zwei Arten, *Sc. Bergeri* und *Sc. dentatum*, von welchen die erstgenannte die am besten erhaltenen Reste umfasst. Es handelt sich um Blattfragmente, von welchen das grösste etwa 10 cm lang und fiederartig geteilt ist. Die Einschnitte sind untief und die Fiederlappen fliessen ineinander. Wahrscheinlich stellt dieses Fragment nur eine Fieder letzter Ordnung dar und nicht einen ganzen Wedel, wie Bornemann annimmt. Das Blatt war von ledriger Beschaffenheit und hat bisweilen inkohlte Substanzreste im Gestein hinterlassen. Die Aderung besteht aus einer dicken Mittelrippe, welche schwer zu erkennende Seitenadern in die Lappen abgibt. Auch Epidermispräparate wurden von Bornemann hergestellt. Seine Befunde stimmen in der Hauptsache mit dem in der obigen Diagnose Mitgeteilten überein.

Auch die Reste von Thale gehören zwei verschiedenen Typen an. Einen von diesen habe ich mit Bornemanns *Sc. Bergeri* identifiziert.

1. *Scytophyllum Bergeri* Bornem.

Taf. II. Fig. 1—5; Textfig. 1—3.

? 1832. *Odontopteris cycadea* Berger, S. 23, Taf. III, Fig. 2, 3.
1834. cf. *Neuropteris distans* Presl in Sternberg 1838, Fasc. 7, 8, S. 136, Taf. XL, Fig. 4.
? 1838. *Zamites Bergeri* Presl in Sternberg 1838, Fasc. 7, 8, S. 198.
1856. *Scytophyllum Bergeri* Bornemann, S. 75, Taf. VII, Fig. 1—6.
1856. *Scytophyllum dentatum* Bornemann, S. 76, Taf. VII, Fig. 7, 8.
? 1864. *Scytophyllum Bergeri* Bornemann in Schenk, S. 72.
? 1894. *Cycadites pinnatilobatus* Compter, S. 219, Taf. IV, Fig. 1.
? 1911. *Scytophyllum* sp.? Compter, S. 109, Fig. 43.
? 1922. *Scytophyllum dubium* Compter, S. 39, Taf. III, Fig. 32.

[1] Vergl. Florin 1933.

Wedel mindestens bipinnat mit dicker Rhachis. Fiedern letzter Ordnung lanzettlich bis linealisch, mit gekerbtem Rande oder mit

Fig. 1. Grösserer Wedel von *Scytophyllum Bergeri* Bornem. mit paarweise angeordneten Fiedern. — $^{2}/_{3}$.

untereinander mehr oder weniger freien Fiederchen. Zwischenfiedern kommen bisweilen vor. Die Aderung der Fieder aus einer Mittelrippe bestehend, die in jedes Fiederchen eine sekundäre

Ader abgibt, von welcher fiederartig verzweigte Seitenadern ausgehen. Lamina derb. Epidermis auf beiden Seiten stark kutinisiert. (Betreffs der Epidermisstruktur siehe Gattungsübersicht S. 311.)

Die Art ist in der Richterschen Sammlung durch zehn Handstücke vertreten. Die meisten sind ziemlich klein, aber einige geben uns doch einen Begriff von dem Habitus des Blattes und

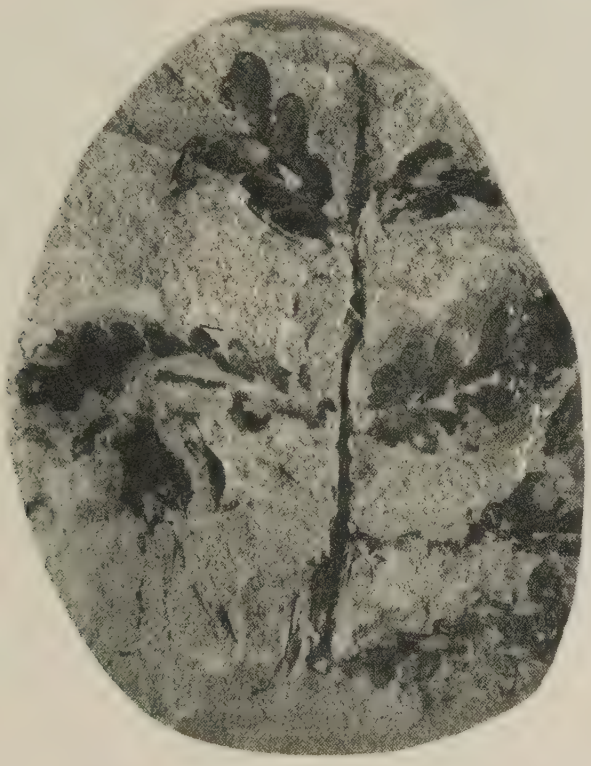


Fig. 2. Kleinerer Wedel von *Scytophyllum Bergeri* Bornem. mit drei Fiedernpaaren. — $^1/_1$.

dank ihrer Verschiedenheit auch von der Variationsbreite der Art. Sie wurde von Bornemann als Typus der Gattung betrachtet. Er glaubte wegen des mangelhaften Materials — sein bestes Stück kommt habituell unserer Textfig. 3 *a* nahe — dass das Blatt einfach gefiedert wäre. Das Material von Thale zeigt indessen (Textfig. 1, 2, 3 *b*), dass wir es hier mit einem doppelt gefiederten Wedel zu tun haben. Die Fiedern nehmen von oben nach unten sukzessiv so an Länge zu, dass die Form des Wedels breit dreieckig gewesen sein muss.

Die Rhachis ist ziemlich kräftig und geflügelt. Da Ober- und Unterseite sich im Abdruck mit tiefen Rillen abzeichnen, so hatte die Rhachis wohl einen viereckigen Querschnitt. Die lanzettlichen bis linealischen Fiedern sind öfters opponiert (Textfig. 1, 2). Die Lamina läuft an der Rhachis als seitliche Leiste herab, die sich hier und da zu freien Zwischenlappen erweitet (Textfig. 3 *b*). Bei manchen Stücken fehlen diese und sind dann möglicherweise vor dem Einbetten abgefallen, wie es z. B. bei *Ctenopteris cycadea* Brongn. bisweilen zutrifft (Gothan 1914, S. 55). Der Fiederrand zeigt alle Übergänge von einer lappig ausgebuchteten bis zu einer deutlich doppelt gefiederten Form, wo die Einkerbungen die Mittelrippe fast erreichen. Dass die verschiedenen Fiedern eines Wedels sich in dieser Hinsicht verschieden verhalten können, zeigt Textfig. 1. Hier hat die umgedrehte untere Fieder voneinander ziemlich freie Fiederläppchen, während die oberen eine weniger tief eingekerbte Lamina besitzen. Einen analogen Fall bei *Thinnfeldia rhomboidalis* Ett. teilt Gothan mit (a. a. O., Taf. 25, Fig. 1). Ganz ungeteilte Fiedern kommen in meinem Material nicht vor.

Die stumpfen, abgerundeten Lappen sind einander gegenüberstehend oder abwechselnd, etwas nach vorne gerichtet und nehmen distalwärts allmählich an Grösse ab. Sie stimmen der Form nach mit Bornemanns Beschreibung und Abbildung gut überein.

Die Lamina hat im Gestein dicke, inkohlte Substanzreste hinterlassen, die auf eine dicke, lederartige Beschaffenheit des Blattes hindeuten.

Die Dimensionen von *Scytophyllum Bergeri* Bornem. aus Thale sind die folgenden: Breite der Rhachis 3—7 mm, Länge der Fiedern von 6 bis beinahe 10 cm, ihre Breite 1,5—4 cm. Die Lappen endlich messen beispielsweise 10×5, 15×8, 20×11 mm.

Die Aderung (siehe Taf. II, Fig. 1) ist meist schlecht erhalten. Jede Fieder wird von einer groben, faserigen Hauptader durchzogen, von welcher eine sekundäre Ader in jeden Lappen tritt. Diese Sekundäradern — die Mitteladern des Lappens — senden fiederartig tertiäre Adern aus, die ihrerseits sich fiederartig verzweigen. Wenn die Lappen nicht vollständig voneinander getrennt sind, gibt die Hauptmittelader der Fieder auch kleinere sekundäre Adern ab, die das Grenzgebiet zwischen zwei Lappen versorgen. Leider ist die Lamina auch der besseren Stücke teilweise nicht mehr zu erkennen, so dass der Verlauf des Adersystems nicht genau festgestellt werden kann. Jedenfalls ist es sicher, dass auch die

Seitenadern im Fiederchen sich fiederartig verzweigen, wie es Taf. II, Fig. 1, deutlich zeigt. Bornemann bildet einige unbenannte Blattfragmente mit ähnlichem Adernetz ab (Bornemann a. a. O., Taf. VII, Fig. 9, 10, 12), die wahrscheinlich hierher zu zählen

a *b*

Fig. 3. Wedelteile von *Scytophyllum Bergeri* Bornem. *a* Seitenfieder, welche habituelle Ähnlichkeit mit Bornemanns Originalstück zeigt. *b* Wedel mit Zwischenfiedern. — 1/1.

sind. Compter (1894, S. 219, und 1912, S. 109) hat bei seinem Material gar keine Seitenadern beobachtet.

In der äusseren Morphologie zeigt unsere Art besonders mit der Gattung *Thinnfeldia* eine gewisse Ähnlichkeit. So stimmt z. B. das in unserer Textfig. 1 abgebildete Exemplar mit Gothans *Thinnfeldia rhomboidalis* Ett. f. *speikernensis* (Gothan 1914, Taf. 25, Fig. 1) durch das Vorhandensein von lanzettlichen Fiedern ähnlicher Grösse überein. Antevs (1914, S. 27) erwähnt unser Material als »ein schlecht erhaltenes Fossil ... das möglicherweise

zu *Thinnfeldia rhomboidalis* Ett. gehört». Und auf den Stücken in unserer Sammlung ist, wahrscheinlich von Professor Dr. P. B. Richter selbst, »*Thinnf. rhomboidalis* Ettingsh.» mit Tinte vermerkt worden. Einige von den äusseren Fiederchen des in Textfig. 1 abgebildeten Stückes zeigen auch unzweifelhaft den für *Thinnfeldia rhomboidalis* Ett. kennzeichnenden rhomboidischen Umriss. Im allgemein sind doch die Fiederchen von *Scytophyllum Bergeri* parallel-randig oder am Grunde ein wenig verbreitert, was ihnen — von der ganz verschiedenen Aderung abgesehen — eine gewisse habituelle Ähnlichkeit mit *Ctenopteris* Brongn. verleiht.

Von den meisten anderen Stücken weicht das auf Textfig. 3 *b* abgebildete durch seine linealischen Fiedern mit deutlichen Zwischenfiedern ab. Die Aderung ist fast nicht erhalten. Die Epidermisstruktur zeigt jedoch, dass dieses Exemplar zu *Sc. Bergeri* gehört. Dasselbe kommt habituell gewissen Formen von *Thinnfeldia* nahe, z. B. einem Stück aus Galizien, das von Raciborski *Th. rhomboidalis* Ett. genannt wurde (Raciborski 1894, Taf. 19, Fig. 15) aber nach Gothan (1912, Taf. 15, Tafelerklärung) »wohl aber besondere Art» darstellt. Die Aderung ist doch bei der letzteren alethopteridisch, wie bei den meisten *Thinnfeldia*-Arten. Durch seine Zwischenfiedern erinnert unser Stück an gewisse, doppelt gefiederte Stücke von *Thinnfeldia rhomboidalis* Ett. aus Franken (Gothan 1914, Taf. 23, Fig. 1; Taf. 24, Fig. 1). Die Basis der Fiederchen der letzteren Form ist aber stark zusammengezogen und ihre Fläche kurz elliptisch, was zusammen mit der Anordnung der Spaltöffnungen in Streifen gegen einen Zusammenhang mit *Sc. Bergeri* spricht. Das soeben genannte Stück aus Thale kann endlich noch mit *Thinnfeldia obtusiloba* Sap. (Saporta 1891, S. 397, Taf. 57, Fig. 1) aus dem Oolith von Frankreich verglichen werden, die auch doppelt gefiederte Wedel mit Zwischenfiedern besitzt. Es war wahrscheinlich dieses Stück, das Antevs (1914, S. 29, Fussnote) mit *Th. obtusiloba* Sap. verglich. Er machte aber keinen Versuch, es näher zu bestimmen. Die Aderung von *Th. obtusiloba* Sap. zeigt mit *Sc. Bergeri* darin Ähnlichkeit, dass jedes Fiederchen eine Mittelader erhält, die sich fiederartig verzweigt. Die Seitenadern sind indessen nie wie bei *Scytophyllum* fiederig verzweigt. Auch das Vorkommen in ganz verschiedenaltrigen Ablagerungen spricht gegen eine nähere Verwandtschaft zwischen *Sc. Bergeri* und *Thinnfeldia obtusiloba*. Über ihre Epidermis hat Saporta nichts erwähnt. Die Epidermis des in Textfig. 3 *b* photographierten Stückes aus

Thale weicht in keiner Hinsicht von dem für *Scytophyllum Bergeri* Bornem. typischen ab (siehe unten).

Die an den Abdrücken erhaltene Blattsubstanz ist derb und lässt sich leicht vom Gestein ablösen. Sie gehört wahrscheinlich einer xeromorphen Pflanze an. Die Epidermisstruktur zeigte sich gut erhalten und gestattete die Herstellung von Präparaten, die mit Bornemanns Beschreibungen und Abbildungen gut übereinstimmen (Taf. II, Fig. 2). Die Zellen der Seitenfiedern sind meist isodiametrisch. Nur über bzw. unter den grösseren Adern und am Blattrande sind sie mehr länglich, was in noch höherem Grade von den Epidermiszellen der Rhachis gilt. Die Zellen der Oberseite der Fiedern scheinen durchschnittlich etwas grösser zu sein als die der Unterseite. Die Radialwände sind gerade. Unregelmässig kommen Gruppen von Zellen vor, wo das Zellumen durch die ungewöhnliche Stärke der Radialwände sehr verengt worden ist. Die Verdickung umfasst bei den Zellen der Oberseite die ganze »Kutikula» der Radialwände, beschränkt sich dagegen auf der Unterseite auf die Ecken, von wo die Wand wulstförmig in das Lumen hineinragt (Taf. II, Fig. 4). Sonst scheint kein grosser Unterschied im Grad der Kutinisierung zwischen den beiden Seiten des Blattes vorhanden zu sein; doch sind die genannten stärker kutinisierten Zellen etwas zahlreicher auf der Oberseite, weshalb diese Seite in den Präparaten stärker gefärbt ist.

Die Spaltöffnungen sind gleichmässig über die ganze Ober- und Unterseite verstreut. Nur über bzw. unter den Mitteladern der Fiederchen, am Blattrande und auf dem Rhachis sind sie etwas spärlicher als sonst. Das Vorkommen von Spaltöffnungen wird nie derart von den Adern beeinflusst, dass man, wie bei manchen *Thinnfeldia*-Arten dank der stomatafreien Streifen, das ganze Adernetz in der Struktur der kutinisierten Aussenschichten nachweisen kann. Der Verlauf der sekundären und tertiären Adern der Fieder wird in der Epidermis nur durch eine sehr schwache Verlängerung und Längsorientierung der Zellen angedeutet, während die Verteilung und Richtung der Spaltöffnungen davon fast unabhängig erscheinen. Dies hängt sicher damit zusammen, dass die Fiedern im Leben ziemlich dick (fleischig?) gewesen sind.

Die Zahl der Stomata je qmm beträgt auf der Oberseite 10 bis 20, auf der Unterseite 30 bis 50. Dieses ungleiche Verhalten der Seiten hat auch Bornemann (a. a. O., S. 76) bemerkt; er gibt aber beträchtlich höhere absolute Zahlen an. Die Orientierung der

Spalte ist im allgemeinen ganz willkürlich. Nur in den von länglicheren Zellen ausgezeichneten Gebieten ist sie der Längsachse der Zellen mehr oder weniger parallel. Dies ist für die mesozoischen Cycadophyten-Gruppen ausserhalb der *Bennettitales* kennzeichnend (Harris 1932, S. 107—108).

Auch der Bau des einzelnen Spaltöffnungsapparates (Taf. II, Fig 3) weist unserer Art einen Platz ausserhalb der Bennettiten an. Die gekrümmten, 30—40 μ langen Schliesszellen sind ein wenig eingesenkt. Die dadurch entstandene äussere Atemhöhle ist von einem Kranz von 4 bis 7 Nachbarzellen begrenzt, die kleiner sind als die übrigen Epidermiszellen aber sonst wenig von ihnen abweichen. Die Entwicklungsgeschichte des Apparates gleicht dem die rezenten *Cycadales* sowie die fossilen Cycadophyten mit Ausnahme der *Bennettitales* kennzeichnenden Schema (Florin 1931, S. 503, Harris 1932, S. 107). Die Urmutterzelle teilt sich direkt in zwei Schliesszellen, während die lateralen Nachbarzellmutterzellen meist direkt zu Nebenzellen werden. Ausnahmsweise aber werden auch laterale Kranzzellen von ihnen gebildet (vergl. Florin 1931, S. 57—58).

Die Spaltöffnungsapparate von *Scytophyllum Bergeri* sind denen von *Thinnfeldia* recht ähnlich. Antevs (1914, Taf. 1, Fig. 3—6) bildete solche von *Th. Nordenskiöldi* Nath. und *Th. rotundata* Nath. ab, die ungefär denselben Bau wie die Spaltöffnungsapparate von *Scytophyllum* besitzen. Dieser Umstand sowie die übrigen Ähnlichkeiten, besonders mit *Thinnfeldia rhomboidalis* Ett., deuten eine ziemlich nahe Verwandtschaft zwischen *Scytophyllum* und dieser viel besprochenen Gattung an. Es muss jedoch hervorgehoben werden, dass die Epidermis der letztgenannten *Thinnfeldia*-Art in der Verteilung der Spaltöffnungen sehr von *Scytophyllum* abweicht. Bei jener sind die Spaltöffnungen in Streifen auf der Unterseite der Fiedern angeordnet, während bei unserer Gattung beide Seiten (wenn auch die Unterseite grössere Dichte zeigt) unregelmässig verstreute Spaltöffnungen tragen. Dank dieser Merkmale ist das kleinste Epidermisfragment von *Scytophyllum* leicht von *Thinnfeldia rhomboidalis* Ett. zu unterscheiden.

Sichere Angaben über das Vorkommen und die Morphologie von *Sc. Bergeri* sind in der Literatur sehr spärlich. Die von Berger und Presl erwähnten Stücke (vergl. die Synonymenliste) sind sehr schlecht erhalten und abgebildet. Besonders gilt dies betreffs der für die Gattungsbestimmung sehr bedeutungsvollen Aderung der Fiedern, die in keinem von diesen Fällen festzustellen

ist. Die Identifizierung der betreffenden Reste wird dadurch selbstverständlich sehr unsicher. Bornemanns zweite Art, *Scytophyllum dentatum*, stimmt in den wichtigeren Zügen gut mit *Sc. Bergeri* überein, und da die Reste, die er mit diesem Namen bezeichnet hat, weitaus besser erhalten sind als die anderen, scheint es zweckmässig, alle *Scytophyllum*-Reste Bornemanns unter *Sc. Bergeri* zusammenzufassen. Er bildet Spaltöffnungen von seinen beiden Arten ab (a. a. O., Taf. VII, Fig. 4—6 bzw. Fig. 8), die miteinander und mit denen des Thale-Materials gut übereinstimmen.

Schenk glaubte *Scytophyllum Bergeri* Bornem. — nicht *Sc. dentatum* wie Frentzen angibt (Frentzen 1922 *b*, S. 11) — in der Lettenkohle der Würzburger Gegend gefunden zu haben (Schenk 1864, S. 72): »Das Fragment gehört dem mittleren Theile des Blattes an; es ist fiedertheilig eingeschnitten, die Lappen stumpf abgerundet, der Mittelnerv noch ziemlich stark, Seitennerven sind nicht zu erkennen». Die Bestimmung kann nicht nachgeprüft werden, da er das Stück nicht abgebildet hat.

Unter Epidermisfragmenten aus der Rottweiler Lettenkohle fand Haag (1892, S. 237) auch solche, deren Spaltöffnungsapparate denselben Bau zeigten wie die von *Scytophyllum Bergeri* nach Bornemann (Taf. VIII, Fig. 3). Da auch Haag seine Präparate nicht abgebildet hat, kann die Richtigkeit seiner Deutung nicht nachgeprüft werden.

Ein ziemlich gut erhaltenes Stück aus der Umgegend von Apolda in Thüringen, das habituell gewissen Spezimen von *Scytophyllum Bergeri* aus Thale nahe kommt, hat Compter (1894, S. 219, Taf. IV, Fig. 1) unter dem Namen *Cycadites pinnatilobatus* Compter beschrieben. Für dasselbe Stück schlägt er aber in späteren Arbeiten die Bezeichnung *Scytophyllum* sp. (Compter 1911, S. 109) bzw. *Sc. dubium* (Compter 1922, S. 39) vor. Es handelt sich um einen wenigstens bipinnaten Wedel mit unpaarig gestellten Fiedern letzter Ordnung, deren Ränder teils regelmässig gelappt, teils mehr oder weniger ganzrandig sind. Solche Stücke gemischten Charakters kommen zwar unter den unsrigen nicht vor. Die »ganzrandigen» Fiedern des Compterschen Exemplars sind doch nicht ganz überzeugend. Sie sind nämlich durch tiefe, unregelmässige Einkerbungen des Randes ausgezeichnet, die nicht natürlich aussehen. Compter (1894, S. 215) hebt zwar hervor, dass die Lappen ihre wirklichen Ränder zeigen. Er sagt aber nichts über die Ränder

Fig. 4. Wedel von *Scytophyllum apoldense* (Compter) n. comb. mit linealen und auf der Rhachis herablaufenden Fiedern. — $^1/_1$.

der ungelappten Fiedern. Vielleicht könnte man ihre »Ganzrandigkeit» Beschädigungen zuschreiben. Compter bildet auch die Epidermis des betreffenden Exemplars ab (Compter 1911, Fig. 43). Sie zeigt jedoch fast gar keine Ähnlichkeit mit Bornemanns und dem von mir untersuchten Material. Ausserdem ist die Aderung der Fiedern sehr undeutlich. Dies alles macht eine sichere Identifizierung von *Scytophyllum dubium* Compter mit unserer Art unmöglich. In der soeben genannten Arbeit (Compter 1911, Fig. 41, 42) bildet Compter Stücke der Epidermis von *Thinnfeldia apoldensis* Compter ab, die sehr gut mit unserem Material übereinstimmen. Das mag nicht verwundern, da, wie ich unten zeigen werde, diese Art in der Gattung *Scytophyllum* unterzubringen ist.

Scytophyllum apoldense (Compter) n. comb.

Taf. II, Fig. 6—9; Textfig. 4—7.

?1874. *Cycadites Rumpfii* Schenk in Compter, S. 8, Taf. II, Fig. 5.
1874. *Cycadites apoldensis* Compter, S. 8, Taf. II, Fig. 6.
?1894. *Cycadites Rumpfii* Schenk in Compter, S. 218.
1894. *Cycadites apoldensis* Compter, S. 219.
?1911. *Selenocarpidium gracillimum* Sandb. in Compter, S. 107, Fig. 41.
1911. *Thinnfeldia apoldensis* Compter, S. 108, Fig. 41, 42.
1922. *Thinnfeldia apoldensis* Compter, S. 38, Taf. II. Fig. 31.

Wedel pinnat (oder bipinnat) mit Endfieder und dicker Rhachis. Fiedern letzter Ordnung linealisch oder lanzettlich, Lamina bisweilen an der Rhachis herablaufend. Aderung der Fieder aus einer Mittelader mit Seitenadern bestehend, welche ihrerseits fiederartig einfache oder verzweigte tertiäre Adern ausschicken. Epidermis vom Typus des *Scytophyllum Bergeri* Bornem.

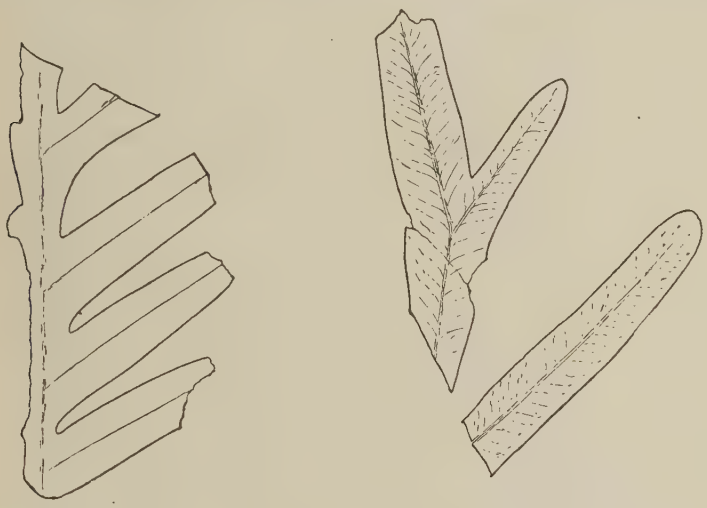
Von dieser Art kommen in der Richterschen Sammlung etwa 30 Stücke vor. Unsere Textfigur 4 gibt über den Habitus der Wedel Auskunft. Es handelt sich wahrscheinlich um eine ziemlich grosse Pflanze, von deren Wedeln leider nur Fragmente erhalten sind. Das grösste (nicht abgebildete) Stück hat eine Länge von 25 cm; die Länge der grössten Fiedern beträgt 17 cm, obschon auch diese abgebrochen sind; Breite der Fiedern bis 3 cm. Rhachis, von der oft herablaufenden Lamina der Fiedern abgesehen, bis 12 mm breit. Die Fiedern stehen abwechselnd bis gegenständig und bilden mit der Rhachis einen Winkel von ca. 45°. Sie sind im allgemeinen linealisch mit abgerundeter Spitze und breitem

Fig. 5. Apikaler Teil eines Wedels von *Scytophyllum* cf. *apoldense* (Compter) n. comb., dessen Fiedern breit lanzettlich und am Grunde zusammengezogen sind. — 1/1.

Grunde (Textfig. 4), der oft an der Rhachis herabläuft und die nächstuntere Fieder erreicht (Textfig. 6 *a*). In solchen Fällen ist die Ähnlichkeit mit gewissen, lange, parallelrandige Fiedern besit-

zenden Formen von *Thinnfeldia rhomboidalis* Ett. auffällig. (Vergleiche z. B. unsere Textfig. 6 *a* mit Fig. 1 auf Taf. 22 in der Arbeit Gothans vom Jahre 1914!)

Ein abweichendes Stück zeigt Textfig. 5, dessen breite, lanzettliche Fiedern am Grunde stark zusammengezogen sind. Man bekommt von einigen Fiedern sogar den Eindruck, dass sie gestielt sein könnten. Zunächst scheint dieses Stück eine besondere Art vertreten zu können. Da aber Zwischenformen vorkommen, neige



a *b*

Fig. 6. Wedelfragmente von *Scytophyllum apoldense* (Compter) n. comb. *a* Stück mit zusammenfliessenden, kurzen Seitenfiedern. *b* Stück mit gegabelter Endfieder, deren Teile miteinander zusammenfliessen. — 1/1.

ich der Ansicht zu, dass es sich von einer einzigen, obwohl variablen Art handelt. Einige Stücke tragen nämlich an der Spitze des Wedels freie, am Grunde zusammengezogene Fiedern, während die unteren Fiedern breit ansitzen und ineinander zusammenfliessen.

Sehr breite Fiedern weichen bisweilen durch eine ausgesprochene Wellenrandigkeit ab, die doch keine regelmässige Beziehung zu der Aderung zeigt (Taf. II, Fig. 5). Textfig. 6 *b* und 7 weisen einige eigentümliche Stücke auf. Von ihnen muss man das der Fig. 6 *b* unbedingt als eine gegabelte Endfieder deuten. Man sieht unten eine Seitenfieder der rechten Seite des Wedels und oben die gegabelte Endfieder, deren rechte Partie schmäler und kürzer ist als

die linke. Die Teile der Endfieder fliessen unten zusammen. In Textfig. 7 *a*, die wohl auch eine gabelig geteilte Endfieder zeigt, sind die beiden Endlappen gegeneinander ziemlich gut abgesetzt. Textfig. 6 *b* scheint den allgemeineren Fiedertypus von Textfig. 4

Fig. 7. Anomale Wedelteile von *Scytophyllum apoldense* (Compter) n. comb. *a* Wedelfragment mit gegabelter Endfieder, deren Teile gegeneinander gut abgesetzt sind. *b* Fragment, das möglicherweise den Basalteil eines kleineren Wedels darstellt.

zu vertreten, während das in Textfig. 7 *a* abgebildete Stück mehr an den in Textfig. 5 photographierten Wedel erinnert. Ähnliche Fälle sind bei dem permischen *Protoblechnum Wongii* Halle aus Shansi, China, bekannt (Halle 1927, Taf. 36, Fig. 4; Taf. 65, Fig. 12). Einige Ähnlichkeit zeigen auch die Stücke mit gewissen Wedeln aus »the Hermit Shale» in Arizona, die White unter dem Namen *Supaia anomala* abgebildet hat (White 1929, besonders Taf. 20, Fig. 2, und Taf. 21, Fig. 1). Diese Fälle von Ähnlichkeiten im

äusseren Aufbau der Wedel dürften jedoch keine Verwandtschaft bedeuten.

Was das in Textfig. 7 *b* abgebildete Stück betrifft, bin ich noch unsicher, wie es richtig aufzufassen ist. Die untere Hälfte desselben ist einer einfachen Fieder letzter Ordnung etwas ähnlich. Die obere aber ist in Lappen geteilt, die ihrerseits wie Seitenfiedern aussehen. Wegen des langen, keilförmigen Stieles kann man aber annehmen, dass es sich nicht um eine Seitenfieder sondern um den Basalteil eines ganzen Wedels handelt. Antevs zog einen ähnlichen Schluss aus dem Vorkommen von langen Stielen bei gewissen Exemplaren von *Thinnfeldia rhomboidalis* Ett. (Antevs 1914, S. 28). Unser Stück dürfte wohl darum als Basalteil eines kleineren Wedels mit breit herablaufenden Fiederspreiten angesehen werden, dessen oberer Teil vielleicht etwa wie Textfig. 6 *a* ausgesehen hat. Leider kommen in meinem Material keine Basalteile normaler Wedel vor, die vielleicht eine befriedigendere Deutung des Stückes ermöglicht hätten.

Das Aussehen der Aderung geht aus den Fig. 6 u. 7, Taf. II, hervor. Jede Fieder wird von einer sehr starken Mittelader durchzogen. Diese gibt in sehr kleinem Winkel schwach S-förmige Seitenadern ab, von denen auf jeder Seite 4 bis 5 Tertiäradern ausgehen. Hiervon sind die proximalen nahe an ihrem Ende gegabelt, oder bisweilen — was leider nicht deutlich in den Figuren hervortritt — auch fiederartig verzweigt. Die Aderung ist also sehr eigentümlich und allein hinreichend, um diese Pflanze gegen die habituell ziemlich ähnlichen *Thinnfeldia*-Arten abzugrenzen. Auch Antevs hat in seiner *Thinnfeldia*-Abhandlung diese Meinung vertreten. Er schreibt (Antevs 1914, S. 48): » . . . dieser Blattypus hat mit aller Sicherheit mit *Thinnfeldia* nichts zu schaffen. Schon der Habitus ist anders und was die Aderung betrifft ist der Unterschied ungemein gross». Seine Ansicht betreffs der habituellen Verschiedenheit teile ich nicht ganz, aber was er über die Aderung sagt, kann ich bestätigen. Die typischen *Thinnfeldia*-Arten sind doch durch ihre alethopteridische Aderung gekennzeichnet, während wir bei *Scytophyllum* einem Typus der Aderung begegnen, der bei anderen Cycadophyten-Gattungen nicht vorkommt.

Die Epidermis der Fiedern (Taf. II, Fig. 7—8) — wenn sie auch etwas derber zu sein scheint — stimmt in allen Einzelheiten mit derselben von *Scytophyllum Bergeri* Bornem. überein.

Die hier als *Scytophyllum apoldense* (Compter) n. comb. bezeich-

nete Pflanze wurde von Compter aus dem Lettenkohlensandstein bei Apolda beschrieben (Compter 1874, S. 8, Taf. II, Fig. 6). Es kommen dort mehrere Typen vor, welche von Compter damals wegen ihrer Ähnlichkeit mit einem Würzburger Keuperfossil, *Cycadites Rumpfii* Schenk (Schenk 1864, S. 61, Taf. 6, Fig. 1), zu *Cycadites* gezählt wurden. Diese »*Cycadites*»-Formen aus Apolda sind durch die Breite ihrer Fiedern voneinander verschieden. Die breiteren werden von Compter *Cycadites apoldensis*, die schmäleren *Cycadites Rumpfii* Schenk genannt. Die erstgenannten stimmen schon habituell gut mit vielen Exemplaren aus Thale (z. B. den in Textfig. 4 und 6 *a* abgebildeten) überein, und ich habe kein Bedenken, sie schon aus diesem Grunde mit *Scytophyllum apoldense* zu identifizieren. Die in einer späteren Arbeit von Compter veröffentlichten Epidermisbilder (Compter 1911, Fig. 41, 42) bestätigen die Identität unserer Art mit *Cycadites apoldensis* Compter aus Apolda. Die schmalfiederige *Cycadites Rumpfii* Compter von demselben Fundort — die mit *Cycadites Rumpfii* Schenk nicht identisch ist — ist wohl wegen der übereinstimmenden Epidermisstruktur zu unserer Art zu ziehen, auch wenn der Mangel an Seitenadern volle Sicherheit darüber kaum gestattet. Dass es sich indessen in diesen Fällen nicht um *Cycadites*-Arten handelt, darüber war sich Compter in seiner späteren Arbeit schon klar. Er zog dann *Cycadites apoldensis* zu der rhät-liassischen Gattung *Thinnfeldia* Ett. (Compter 1911, S. 108) und zwar wegen der äusseren Morphologie und der Epidermisstruktur, worin *Th. decurrens* Brauns (von Gothan 1914, S. 30 als eine Form von *Th. rhomboidalis* Ett. aufgefasst) mit der Apolda-Pflanze gewisse Ähnlichkeit zeigte. Die kleineren Formen bezeichnete er als *Selenocarpidium gracillimum* Sandb. (Compter 1911, S. 107). Dass es sich nicht um eine *Thinnfeldia* handeln kann, wurde oben auf Grund einer Untersuchung der Aderung hervorgehoben. *Thinnfeldia apoldensis* Compter ist in der Literatur auch nicht sehr viel genannt worden. Die meisten Verfasser, die die Gattung *Thinnfeldia* behandelt haben, erwähnen diese Art gar nicht, und sowohl Antevs (1914, S. 48) als auch Gothan (1914, S. 29) und Frentzen (1922 *b*, S. 4) leugnen bzw. bezweifeln mit Recht aus verschiedenen Gründen ihre Zusammenhörigkeit mit *Thinnfeldia*.

Die oben erwähnte *Cycadites Rumpfii* Schenk (nicht Compter) wurde später von Stur mit einem Jugendzustand von *Danaeopsis* Heer verglichen (Stur 1865, S. 177). Die Identität von *Cycadites Rumpfii* Schenk mit *Danaeopsis* Heer wurde dann auch von Schenk

angenommen (Schenk 1866, S. 53). Unter dem Namen *Danaeopsis Rumpfii* Schenk beschrieb Frentzen ein ähnliches Fossil, das habituell an unsere Art erinnert (Frentzen 1922 *a*, S. 40, Taf. 2, Fig. 7). Durch die einfach gegabelten Seitenadern der Fiedern ist sie von *Scytophyllum apoldense* geschieden. Schenks Original zu *Cycadites Rumpfii* wurde später von Frentzen als *Bernoullia franconica* n. sp. beschrieben (Frentzen 1926, S. 476) und folglich zu einer Gattung gezogen, die von Heer auf Material aus Neue Welt bei Basel aufgestellt wurde (Heer 1877, S. 88). Betreffs der Aderung zeigen ihre einfach gefiederten Formen einige Ähnlichkeit mit *Scytophyllum apoldense,* da die Seitenadern der Fiedern ihre Äste fiederartig abgeben (Heer, a. a. O., Taf. 38, Fig. 5, 6). Die Aderung der nahestehenden Gattung *Merianopteris* Heer (a. a. O., S. 88, Taf. 24, Fig. 7—12) nähert sich in entsprechender Weise derselben von *Scytophyllum Bergeri.* Auf eine engere Verwandtschaft zwischen *Scytophyllum* und diesen, betreffs der systematischen Stellung unsicheren Gattungen ist aber aus dem Angeführten nicht zu schliessen. Ihre Epidermis ist noch ganz unbekannt. Vielleicht sind sie wegen ihrer Fruktifikationsorgane zu den Farnen zu stellen, wie es Heer (a. a. O.) und Leuthardt (1904, S. 38) ohne Bedenken getan haben.

Wie oben erwähnt, ist die Übereinstimmung betreffs der Epidermisstruktur zwischen den beiden *Scytophyllum*-Formen aus Thale auffällig. Gegen ihre Vereinigung zu einer Art spricht aber ausser der morphologischen Verschiedenheit der Mangel an Zwischenformen. Die Wedel von *Sc. Bergeri* sind doppelt gefiedert, während die von *Sc. apoldense* einfach gefiedert und die Fiedern ganzrandig sind. Dieser Unterschied reicht jedoch für ihre spezifische Trennung nicht aus. Man könnte sie nämlich vielleicht als Extreme einer in dieser Hinsicht variablen aber zusammenhängenden Reihe von Wedelformen deuten. Ähnliche in der Literatur erörterte Fälle sind zahlreich. So hat z. B. Halle (1927, S. 81) unter einer und derselben Art, *Pecopteris arcuata* Halle, doppelt gefiederte Formen mit einfach gefiederten vereinigt. Die Gründe dafür waren folgende: » . . . not only the occurrence of intermediate forms but also the close resemblance between the two sets of specimens in regard to the venation and the characteristic striation. Each vein given off from the pinna-rachis in the undivided pinnae corresponds to the midrib of a pinnule in the pinnate pinnae and gives

off lateral veins in a similar manner; these lateral veins, however, are always single.» Wahrscheinlich haben wir bei unseren *Scytophyllum*-Arten ein ähnliches Verhältnis vor uns, auch wenn dessen Berücksichtigung zur Vereinigung der beiden Arten hier nicht hinreicht. Die Seitenadern der Fieder von *Sc. apoldense* entsprechen allem Anschein nach den Mitteladern im Fiederchen von *Sc. Bergeri*. Wie bei *Pecopteris* sind auch hier die tertiären Adern der gefiederten Form einfacher verzweigt als die entsprechenden der doppelt gefiederten. Ein wichtiger Unterschied aber, der die weitere Analogisierung der beiden Fälle verhindert, muss hervorgehoben werden. Bei *Sc. apoldense* (Taf. II, Fig. 5) sind nämlich die Grenzen des mit dem Fiederchen von *Sc. Bergeri* äquivalenten Spreitenstückes sehr schwierig zu ziehen, während bei den einfach gefiederten *Pecopteris*-Formen das betreffende Spreitenstück durch eine deutliche Ausbuchtung des Fiederrandes und scharf abgesetztes Adernetz gut markiert ist. Die oben (S. 323) erwähnte Wellenrandigkeit gewisser Fiedern von *Scytophyllum apoldense* (Taf. II, Fig. 5) entspricht die Aderung gar nicht und kann darum mit den Ausbuchtungen von *Pecopteris* nicht verglichen werden. Darum stehen wohl unsere Arten etwas ferner voneinander als die besprochenen *Pecopteris*-Formen, was auch durch den Mangel an deutlichen Zwischenformen angedeutet wird. Wenigstens bis solche entdeckt werden, halte ich es für zweckmässig *Scytophyllum Bergeri* und *Sc. apoldense* als verschiedene Arten auseinanderzuhalten.

Die systematische Stellung der Gattung Scytophyllum Bornem.

Schon Bornemann suchte die Verwandtschaft der Gattung *Scytophyllum* zu klären, kam aber zu keiner bestimmten Auffassung. Eine Einreihung unter den Farnen oder bei den Cycadeen wird von ihm wegen der Epidermisstruktur als unmöglich angesehen. Doch muss im Auge behalten werden, dass er die fossile Gattung nur mit den rezenten Cycadeen verglich. Dies ist, wie Florin bemerkt (Florin 1931, S. 10), ein Beispiel eines in Bornemanns Arbeit gewöhnlichen Fehlers, der jedoch leicht erklärbar ist und die grossen Verdienste dieses hervorragenden Werkes nicht verdunkeln kann. Wir wissen jetzt, dass unter den fossilen Cycadophyten Gruppen vorkommen, die sich beträchtlich sowohl voneinander als auch von den rezenten *Cycadaceae* unterscheiden. Mit

Sicherheit hat unsere Gattung ihren Platz in irgend einer von diesen Gruppen. Von ihnen sind die *Bennettitales* sofort durch den Bau ihrer Spaltöffnungsapparate (Thomas & Bancroft 1913, S. 180, Florin 1931, S. 509 ff.) auszuschliessen. Die *Nilssoniales* kommen auch nicht in Frage, da sie sowohl in der Epidermisstruktur als auch in der äusseren Morphologie sehr abweichen. Er bleibt also nur der Ausweg, unsere Gattung bei den »Cycadophyta incertae sedis» einzureihen. Unter dieser Überschrift zählt Florin (a. a. O., S. 22 ff.) eine grosse Anzahl Gattungen zweifelhafter Verwandtschaft auf. Harris (1931, S. 140) teilt die meisten dieser Gattungen in zwei Reihen auf, der *Thinnfeldia*-Reihe und der *Ctenis*-Reihe, künstliche Gruppen, deren systematische Einheitlichkeit und Umgrenzung ziemlich unsicher sind. Die »*Thinnfeldia*-Reihe» umfasst nach Harris pinnate bis tripinnate Blätter, mit lederartigen, stark kutinisierten Spreiten und mit Spaltöffnungen, deren Schliesszellen von einem deutlichen Kranz von stark kutinisierten Nachbarzellen (»subsidiary cells») umgeben sind. Harris zählt hierher die Gattungen *Thinnfeldia* mit *Dicroïdium*, *Stenopteris*, *Ctenopteris, Lepidopteris* und *Ptilozamites.* Hier scheint auch *Scytophyllum* gut hineinzupassen. Gewisse Ähnlichkeiten mit *Thinnfeldia* wurden schon angeführt (S. 315 und 323). Man möchte daher annehmen, dass *Scytophyllum* systematisch in die Nähe von *Thinnfeldia* zu stellen ist. Für die Selbstständigkeit von *Scytophyllum* als Gattung bedeutet diese Annahme keine Gefahr. Ausser der ganz verschiedenen Aderung, die allein für eine generische Abtrennung genügt, sind auch gewisse epidermale Verschiedenheiten in Betracht zu ziehen. So weichen bei *Scytophyllum* die Nachbarzellen im Grad der Kutinisierung nicht so weit von den umgebenden Epidermiszellen ab, wie bei den *Thinnfeldia*-Arten. Die Adern beeinflüssen bei *Scytophyllum* nicht nennenswert die Verteilung der Spaltöffnungen und es sind demnach keine den Adern entsprechenden stomatafreien Epidermisstreifen zu beobachten. Dies ist dagegen der Fall bei *Thinnfeldia.* Bei den von mir in dieser Hinsicht untersuchten *Thinnfeldia rhomboidalis* Ett., *Th. saligna* Schenk., *Th. rotundata* Nath. und *Th. major* (Racib.) Antevs kann man sogar den ganzen Verlauf des Adernetzes schon an der Epidermis gut verfolgen [was, nach Gothans Abbildungen zu urteilen, auch bei *Th. Hartmanniana* Goth. und *Th. Schwarzi* Goth. (Gothan 1914, Taf. 35, Fig. 3 und 6) möglich erscheint]. Auch gegenüber den übrigen Gattungen der *Thinnfeldia*-Reihe ist unsere

Gattung besonders durch die Aderung gut gekennzeichnet. Mit *Ptilozamites* und *Ctenopteris* zeigt sie sowohl morphologisch als auch in der Epidermisstruktur wenig Ähnlichkeit. Dies dürfte mit der isolierten Stellung dieser Gattungen zusammenhängen (Harris 1931, S. 145), deren Epidermisstruktur unter Vermittelung von z. B. *Ptilozamites Blasii* Brauns mehr an die der *Nilssoniales* erinnert (vgl. Florin 1931, Taf. 55, Fig. 45).

Herrn Professor T. G. Halle und Herrn Dozenten R. Florin, die mir bei dieser Arbeit bereitwillig jede Hilfe geleistet haben, spreche ich meinen tief empfundenen Dank aus.

Paleobotanische Abteilung des Naturhistorischen Reichsmuseums in Stockholm, Juni 1933.

LITERATURVERZEICHNIS.

Antevs, E., Die Gattungen Thinnfeldia Ett. und Dicroidium Goth. — Kungl. Sv. Vet.-Ak. Handl., Bd. 51. Stockholm 1914.

Berger, H. A. C., Die Versteinerungen der Fische und Pflanzen im Sandstein der Coburger Gegend. — Coburg 1832.

Bornemann, J. G., Ueber organische Reste der Lettenkohlengruppe Thüringens. — Leipzig 1856.

Compter, G., Ein Beitrag zur fossilen Keuperflora. — Nova Acta der Ksl. Leop.-Carol. Deutsch. Akad. d. Naturforscher, Bd. 37. Dresden 1874.

—»—, Die fossile Flora des unteren Keupers von Ostthüringen. — Zeitschr. f. Naturwissensch., Band 67. Halle 1894.

—»—, Revision der fossilen Flora Ostthüringens. — Zeitschr. f. Naturwissensch., Band 83. Leipzig 1911.

—»—, Aus der Urzeit der Gegend von Apolda. — Leipzig 1922.

Florin, R., Untersuchungen zur Stammesgeschichte der Coniferales und Cordaitales. I. — Kungl. Sv. Vet.-Ak. Handl., Bd. 10. Stockholm 1931.

—»—, Studien über die Cycadales des Mesozoikums, nebst Erörterungen über die Spaltöffnungsapparate der Bennettitales. — Ibidem, Bd. 12, No. 5. Stockholm 1933.

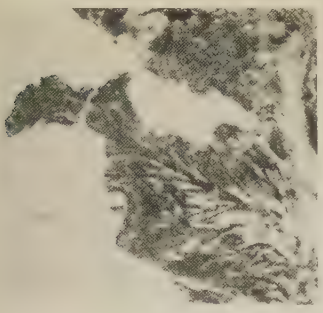
Frentzen, K., (*a*) Die Keuperflora Badens. — Verhandl. d. naturwiss. Vereins. Karlsruhe 1922.

—»—, (*b*) Beiträge zur Kenntnis der fossilen Flora des südwestlichen Deutschlands. — Jahrber. u. Mitt. d. oberrhein. geol. Ver. Neue Folge. Bd. XI. Tübingen 1922.

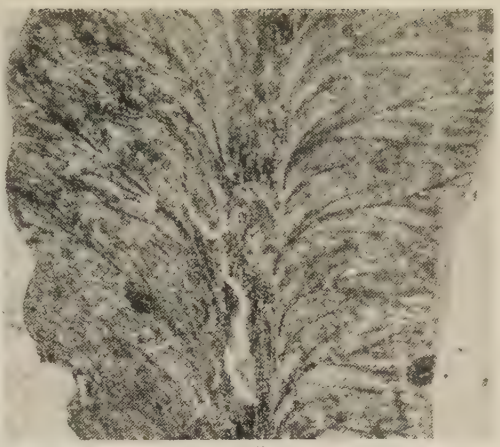
—»—, Bernoullia franconica n. sp. aus der Lettenkohle Frankens. — Centralbl. f. Min. etc. Stuttgart 1926.

Gothan, W., Die unter-liassische (rhätische) Flora der Umgebung von Nürnberg. — Abhandl. d. Naturhist. Gesellsch. Nürnberg. Bd. IV. Nürnberg 1914.

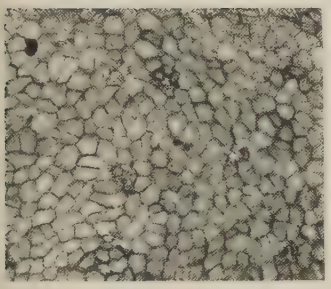
Haag, F., Organische Reste aus der Lettenkohle Rottweils. — Verein f. vaterländ. Naturk. in Württemberg. Stuttgart 1892.



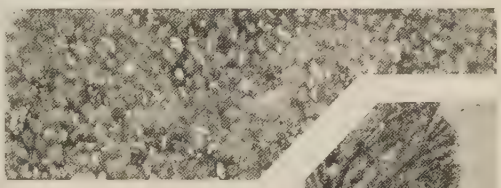
1



5



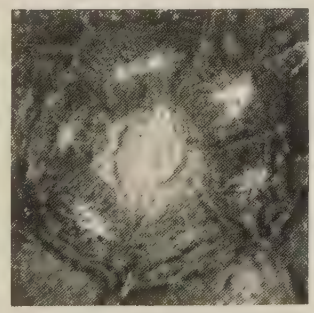
7



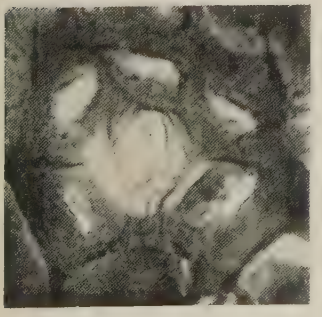
8

6

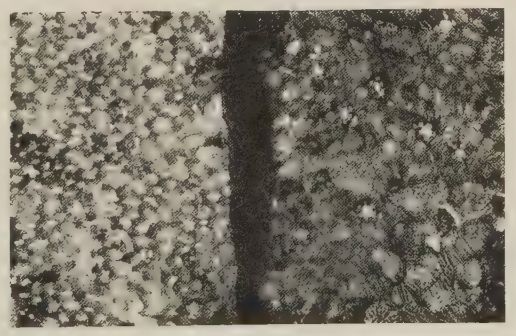
4



9



3



2

Scytophyllum Bornem.

Halle, T. G., Palaeozoic plants from Central Shansi. — Palaeontologia Sinica. Ser. A, Vol. II, Fasc. 1. Peking 1927.
Harris, T. M., Rhaetic floras. — Biol. Reviews. Vol. VI: 2. Cambridge 1931.
—»—, The fossil flora of Scoresby Sound East Greenland. Part 2. — Meddelelser om Grønland. Bd. 85. København 1932.
Heer, O., Die vorweltliche Flora von Schweiz. — Zürich 1877.
Leuthardt, F., Die Keuperflora von Neuewelt bei Basel. II. — Abhandl. d. schweiz. paläont. Ges. Vol. 31. Zürich 1904.
Linnell, T., Zur Morphologie und Systematik triassischer Cycadophyten. I. Die Gattung Sphenozamites Brongn. — Sv. Bot. Tidskr. Bd. 26. Uppsala 1932.
Raciborski, M., Flora Kopalna Ogniotrwałyck glinck Krakowskich. — Krakowie 1894.
Rühle v. Lilienstern, H., »Dioonites pennaeformis Schenk», eine fertile Cycadee aus der Lettenkohle. — Palaeont. Zeitschr. X. Berlin 1928.
Saporta, G. de, Plantes jurassiques. Tome IV. — Paléontologie Française. 2:e Série. Végétaux. Paris 1875.
Schenk, A., Beiträge zur Flora des Keupers und der rhätischen Formation. — VII. Ber. naturf. Ges. z. Bamberg 1864.
—»—, Bemerkungen über einige Pflanzen der Lettenkohle und des Schilfsandsteins. — Würzburger Naturwiss. Zeitschr. VI, 1866—67.
Sternberg, K., Versuch einer geognostisch-botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt. Heft 7—8. — Prag 1838.
Stur, D., Geologische Reise in die nördliche Schweiz und das südliche Deutschland. — Jahrb. d. K. K. geol. Reichsanst. Bd. 15. 1865.
White, D., Flora of the Hermit Shale, Grand Canyon, Arizona. — Carn. Inst. Washington 1929.

Erklärung der Tafel II.

Fig. 1—4. *Scytophyllum Bergeri* Bornem.

Fig. 1. Fiederchen. — 2,5/1.
Fig. 2. Epidermis der Ober- (rechts) und Unterseite. — 50/1.
Fig. 3. Spaltöffnungsapparat in der Oberflächenansicht auf der Unterseite einer Seitenfieder. — 500/1.
Fig. 4. Epidermiszellen mit besonders an den Ecken verdickten Radialwänden. — 500/1.

Fig. 5—9. *Scytophyllum apoldense* (Compter) Linnell.

Fig. 5—6. Seiten- bzw. Endfieder, die Aderung zeigend. — 2,5/1.
Fig. 7. Epidermis der Oberseite. — 50/1.
Fig. 8. Epidermis der Unterseite. — 50/1.
Fig. 9. Spaltöffnungsapparat in der Oberflächenansicht auf der Unterseite einer Seitenfieder. — 500/1.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1933. Bd. 27, H. 3.

TILL FRÅGAN OM UTBREDNINGEN AV SYDSKANDINAVISKA ARTER.

AV

TH. ARWIDSSON.

Det grundläggande arbetet för vår kännedom om de s. k. sydskandinaviska arterna är — efter Blytt — som bekant Andersson och Birgers monografi av år 1912. Även om en del av de i detta arbete diskuterade problemen kanske nu bör behandlas på nytt med utnyttjande av två årtiondens nya erfarenheter och med hänsyn tagen till det kraftigt ökade primärmaterialet av växtgeografiska detaljuppgifter, utgör arbetet den självklara utgångspunkten vid diskussionerna om hithörande frågor.

Givetvis dröjer det ännu länge, innan vi i detalj känna utbredningen av våra svenska fanerogamer. Ja, trots att vi ha ungefär två århundradens botaniska litteratur och ett omfattande herbariematerial att bygga vår kunskap på, torde det icke vara förhastat att säga, att vi icke ens känna utbredningen av de växtgeografiskt viktiga fanerogamarterna. Lägges härtill att de olika kryptogamgrupperna säkerligen erbjuda ett lika stort intresse ur växtgeografisk synpunkt som andra växter, är det uppenbart, att endast en utomordentligt ringa del av det i naturen tillgängliga materialet står till förfogande, när det gäller att draga slutsatser av mera vittgående art.

Var och en, som sysslat med floristiska eller växtgeografiska undersökningar, vet, hur svårt det är att samla det spridda primärmaterialet och med vilken kritisk skärpa detta material måste behandlas. Det ligger tyvärr alltför nära till hands, att de växtgeografiska primäruppgifterna, på vilka hela det vetenskapliga resonemanget bygges, bliva en blandning av riktiga, tvivelaktiga

och felaktiga uppgifter. Den stora svårigheten gäller naturligtvis den mellersta gruppen, de från en viss synpunkt tvivelaktiga uppgifterna, som vid närmare granskning visa sig vara till en del direkt felaktiga, men till en del riktiga och då i sistnämnda fall just innebära upptäckter av ofta nog betydligt vetenskapligt intresse.

Fordringarna på exakthet vid växternas etikettering och vid artlistornas publicering ha ju till all lycka högst väsentligt ökats på de sista årtiondena. Vi få med varje år ett allt rikare och exaktare material av växtgeografiska detaljuppgifter. En kritisk behandling av det insamlade primärmaterialet är givetvis alltid synnerligen viktig, men alldeles oundgängligen nödvändig, när man på detta material vill söka draga slutsatser av mera allmängiltig art.

I en nyligen publicerad skrift har Blomqvist med anledning av några av honom i Medelpad gjorda fynd tagit upp den intressanta frågan om de sydskandinaviska arternas framryckning mot norr. Han stöder sig därvid på material både ur växt- och djurriket. En av de slutsatser förf. anser sig kunna draga (sid. 54) är bl. a., att klimatet i Sundsvallstrakten under senare år utvecklats i atlantisk riktning.

Jag vill här i största korthet beröra det botaniska bevismaterialet, det zoologiska saknar jag tyvärr förutsättningar att behandla. Det är framför allt åtta växter, som Blomqvist diskuterar, nämligen dels *Dentaria bulbifera, Filipendula hexapetala, Geranium sanguineum, Helianthemum vulgare, Isatis tinctoria* och *Monotropa hypopitys,* vilka arter anges såsom nyfunna i Medelpad, dels *Chimaphila umbellata* och *Cotoneaster integerrima*, vardera förut kända från en lokal inom landskapet.

Icke mindre än fyra av de av Blomqvist behandlade arterna, nämligen *Cotoneaster*, *Filipendula*, *Geranium* och *Helianthemum* hava iakttagits på Norra Stadsberget intill ja, delvis inom Sundsvalls stad. Blomqvist har själv anfört (sid. 47), att en del arter av G. Adlerz planterats på Norra Stadsberget, nämligen *Cynanchum vincetoxicum, Origanum vulgare* och *Sedum album,* av vilka den sistnämnda »kan sägas vara en karaktärsväxt för N. Stadsbergets succulent- och xerofytsamhällen». Även *Cynanchum* trivs gott (jfr Collinder). Blomqvist kommer till det resultatet, att någon anledning icke finnes att förmoda, att Adlerz eller någon annan person insått *Cotoneaster*, *Filipendula, Geranium* eller *Helianthemum.* Det är då av största vikt att meddela, att i Riksmuseets herbarium finnes ett vackert, blommande exemplar av *Helianthemum* insamlat

av E. Collinder på Norra Stadsberget den 18 juni 1910, på vilket insamlaren antecknat »sådd av G. Adlerz». Härigenom är det bevisat, att flera arter insåtts, än man förut ansett sig böra antaga. Jämför Blomqvists iakttagelse om den lokala spridningens ofullbordade utseende hos *Helianthemum*.

Beträffande *Helianthemum* — det är elementararten *H. nummularium* (L.) Dunal, det är fråga om (Du Rietz 1923) — är det vidare intressant att framhålla, att nordgränsen icke går i Gävletrakten, som Blomqvist anger. Arten finnes åtminstone i Norrala sn i Hälsingland, enligt exemplar insamlade av Bertil E. Halden 27. 7. 1925 vid »Lappberget» nära Andviken (jfr Halden, l. c.). En förekomst i Medelpad är alltså ingalunda osannolik; det bör dock framhållas, att arten i Norrala var bunden till en skalgrusförekomst.

Då alltså bevisligen flera arter av Adlerz insåtts på Norra Stadsberget och då detta berg utgör ett mål för många av Sundsvallsbornas utflykter, kan jag inte se annat än att man gör rättast i att betrakta även de tre återstående arterna, *Cotoneaster integerrima*, *Filipendula hexapetala* och *Geranium sanguineum* såsom icke ursprungliga på lokalen. Naturligtvis kan t. ex. *Cotoneaster* ha spritts med fåglar, men detta kan under förhandenvarande omständigheter knappast göras sannolikt, än mindre bevisas.

Geranium sanguineum iakttogs f. ö. (liksom *Helianthemum*) i två exemplar »i omedelbar närhet av varandra». Man torde vara berättigad att draga den slutsatsen, att även blodnävan är insådd (jfr Blomqvist, sid. 48). Uppgiften att *Geranium sanguineum* skulle vara ny för Medelpad är ej riktig, ty såsom Blomqvist själv anför (sid. 46), iakttogs den för mer än 12 decennier sedan.

Filipendula hexapetala har enligt Blomqvist (sid. 48) iakttagits »nära en livligt frekventerad promenadväg» frånsett ett exemplar, som år 1932 anträffades på en berghäll (sid. 41). Detta exemplar växte tillsammans med den inplanterade *Sedum album*. Arten är säkerligen endera inplanterad på lokalen eller utgör, som Blomqvist antyder, ett exempel på oavsiktlig synantrop spridning. Man måste komma ihåg, att på en så pass kulturpåverkad lokal som Norra Stadsberget kan naturligtvis ett par exemplar av snart sagt vilken art som helst komma in och hålla sig kvar ett antal år.

Isatis tinctoria anges från Bremön. Vid behandlingen av fyndet säger Blomqvist bl. a. (sid. 44), »att växten sedan ett tiotal år förekommer på nämnda ö» och (sid. 46) »— — — uppgift, att *Isatis tinctoria* funnits på ön 10 eller högst 11 år, är fullt tillförlitlig».

Förf. stöder sig härvid på upplysningar av en framstående kännare av öns flora. Emellertid finnes i Riksmuseets herbarium ett ark av *Isatis* insamlat i juli 1911 av Joh. Hägg (E. Collinders etikett!).

Blomqvist besökte *Isatis*-lokalen den $^{28}/_{9}$ 1932 och skildrar dess utseende. Från ett besök $^{16}/_{10}$ 1931 kan jag meddela följande kompletterande upplysningar. *Isatis* växte på den av mig iakttagna lokalen — sannolikt identisk med den första av de av Blomqvist nämnda och av mig funnen efter anvisning av samme person, som bistått denne förf. — »i en av de övre strandvallarna» ung. 40 meter ovan dagens vattenlinje. Fyndorten låg i *Hippophae-Myricaria*-snåret, delvis även i *Alnus incana*-strandsnåret. *Agropyron repens, Urtica dioeca* och *Vicia cracca* samt den av Blomqvist nämnda *Geranium robertianum* voro de arter, som växte intill *Isatis*.

Bevisligen är arten icke så ny på lokalen, som man föreställt sig. Hur och när den kommit dit undandrar sig närmare bedömande. Jag iakttog såväl talrika bladrosetter som väl utbildade fruktexemplar; arten synes alltså trivas väl.

Ehuru sannolikt icke tillämpbar på här diskuterade fall vill jag beröra en iakttagelse, som visar, hur just växterna på klippor och skär bibehålla sig på en lokal endast kort tid. Sommaren 1927 fann jag *Solanum dulcamara* bland klapperstenarna på skäret Trappskär vid Holmöarnas nordända (utanför Umeå, jfr Arwidsson 1927, sid. 349). Arten förekom rikligt på en enda liten fläck. Det var den nordligast kända lokalen i Sverige, och frånsett den av Holm (l. c.) anförda lokalen från skäret Fulingen, beläget i Holmöskärgårdens sydligare del, hade arten sin nordgräns i Medelpad. Sommaren 1931 hade jag ånyo tillfälle att besöka lokalen på Trappskär, *Solanum dulcamara* var då försvunnen (Arwidsson 1931, sid. 363 o. f.). Det synes mig uppenbart, att när det gäller skärgårdsfloran, hava vi i första rummet vid oväntade växtfynd på s. k. välundersökta lokaler att tänka på om inte arten med fåglar eller vågorna kunnat föras till lokalen. Förefinnas de existensbiologiska betingelserna för arten på lokalen, blir den kvar där, annars försvinner den till följd av ogynnsamma temperaturförhållanden, en häftig storm eller dylikt.

Vad nu *Isatis* på Bremön beträffar, är det väl icke uteslutet, att den jämförelsevis sent inkommit på lokalen. Men detta kan lika gärna ha spridningsbiologiska som existensbiologiska skäl.

Så några ord om *Chimaphila, Dentaria* och *Monotropa hypopitys*.

Dentaria anser sig Blomqvist själv kunna säkert konstatera hava inkommit på N. Stadsberget på senare år, beträffande Döviksberget skulle beviset för artens ditkomst på senare tid ligga däri, att Collinder ej uppger arten, trots att han besökt lokalen. Det är möjligt, att detta är riktigt. Beträffande N. Stadsberget vill jag dock hänvisa till mitt uttalande ovan (sid. 334). Vidare måste det betonas, att det faktum, att lokaluppgifter föreligga från ett så begränsat område som ett sydberg, ingalunda giver oss rättighet att antaga, att samtliga där förekommande arter blivit observerade och antecknade. Helst som beträffande *Dentaria* tidpunkten för besöket icke är utan betydelse. Det finns många exempel på hur i sydberg, som årtionde efter årtionde besökts av botanister, nya arter upptäckts. Varje växtgeograf vet också av egen erfarenhet, vilka oväntade fynd som kunna göras på lokaler, som man genom flerfaldiga personliga besök tror sig väl känna. Förekomsten av *Dentaria* i »flera hundratal i full blomning varande exemplar» talar väl i varje fall ej för att arten inkommit till Medelpad »under senaste eller de båda senaste decennierna». Slutligen måste nämnas, att *Dentaria* av Arnell (l. c.) uppgives för Nordingrå, Vallto i Ångermanland. Lokalens utseende är obekant, uppgiftens riktighet torde meddelarens namn garantera. En undersökning på lokalen rekommenderas de florister, som förlägga sina sommarresor till dessa trakter.

Blomqvist tycks över huvud taget anse, att Medelpad är tämligen botaniskt utforskat genom Collinders sammanfattande arbete. För min del vill jag i arbetet ifråga se den självklara utgångspunkten för fortsatta undersökningar. Arbetet fyller på intet sätt nutida fordringar på detaljrikedom och materialomfång. Collinder antyder f. ö. själv (sid. 6), att rätt stora luckor finnas.

Vad slutligen *Monotropa* och *Chimaphila* angår, leva de ju båda i ur botanisk synpunkt jämförelsevis tråkig skogsmark, som icke i så stor utsträckning genomströvas av botaniskt intresserade. *Chimaphila* är därtill jämförelsevis svår att upptäcka. Beträffande *Monotropa* i Medelpad synes enligt Blomqvists egen framställning en liten, men dock omisskännlig, tvekan föreligga. Det är kanske icke omotiverat att framhålla detta, enär ju ett par andra »fullt säkra uppgifter» visat sig vara bevisligen oriktiga. F. ö. torde väl inte förf. själv vilja stödja sitt antagande om de sydskandinaviska växternas framryckning endast på de två arterna *Chimaphila* och *Monotropa*.

Chimaphila är f. ö. känd från åtminstone två lokaler i Ångermanland, nämligen Säbrå, Ulvvik (Arnell l. c.) och Grundsunda, skogsbacke på västra sidan av Dombäcksviken 7. 8. 1927 G. Hasselberg (enligt exemplar i Uppsala botaniska museum). *Monotropa* är i Hälsingland uppgiven från ett flertal lokaler (Wiström, Lidman).

Blomqvist hyser själv tvekan om de av honom framkastade teorierna (sid. 45). Då nu de medelpadska lokalerna ingalunda ligga så isolerade, som förf. tänkt sig, och då en del av de anförda arterna dels bevisligen, dels med största sannolikhet måste lämnas alldeles ur räkningen, synes det för närvarande ej lämpligt att fasthålla vid de framförda åsikterna. Fastmer synes det troligt, att de få arter, som bevisligen äro ursprungliga på sina lokaler, befinna sig i utkanten av sitt utbredningsområde och där, som ju är helt naturligt, äro sällsynta. Någon framryckning är ej säkert konstaterad och i varje fall ej på senare årtionden. Något material lämpat för att draga vittgående slutsatser om klimatets förändring eller över huvud taget slutsater av mera allmän natur föreligger på intet vis.

Till sist ännu en synpunkt. Det är givetvis svårt att med ringa tillgång till litteratur och herbariematerial bedriva undersökningar av här diskuterat slag. Framför allt är det viktigt, att materialet i våra museer kommer till användning vid sammanställningar. Genom ett besök eller en skriftlig förfrågan till de offentliga museerna kunna nödvändiga uppgifter om växternas utbredning erhållas. Hade förf. i här berörda fall gjort detta, hade säkerligen hans arbete i c k e framträtt i sin nuvarande form.

Riksmuseets botaniska avdelning står alltid till tjänst med uppgifter om växternas utbredning och strävar bl. a. efter att vara en central för hopbringande och bevarande av växtgeografiskt primärmaterial. Det vore därför av stort värde, om botanisterna landet runt icke endast ville beakta det material, som här kan finnas, utan även att de översände exemplar av märkligare fynd, så att dessa på ett lättillgängligt sätt kunna bevaras. Kunde den seden utbildas, att man alltid av viktigare fynd skänkte ett exemplar till Riksmuseet, skulle detta än bättre kunna fylla uppgiften att även vara en central för skandinaviskt växtgeografiskt material.

Riksmuseets botaniska avdelning 10 april 1933.

CITERAD LITTERATUR.

Andersson, G. och Birger, S., Den norrländska florans fördelning och invandringshistoria. — Norrländskt handbibl. V. Uppsala 1912.

Arnell, H. Wilh., Anteckningar om södra Ångermanlands kärlväxter. — Sv. Bot. Tidskr. 1925.

Arwidsson, Th., Växtgeografiska notiser från Norrland I, III—IV. — Bot. Not. 1927, 1931.

Blomqvist, Sven G:son, Äro sydskandinaviska arter under framryckning mot norr? — Sv. Bot. Tidskr. 1933.

Collinder, E., Medelpads flora. — Norrländskt handbibl. II. Uppsala 1909.

Du Rietz, G. Einar, De svenska *Helianthemum*-arterna. — Bot. Not. 1923.

Halden, B. E., Tre för Hälsingland nya kärlväxter jämte några andra växtfynd från södra Hälsingland. — Sv. Bot. Tidskr. 1926.

Holm, Otto, Strödda biologiska notiser från Västerbotten. — Fauna och Flora 1926.

Lidman, G., Några anteckningar om Hälsinglands flora. — Sv. Bot. Tidskr. 1925.

Wiström, P. W., Förteckning över Hälsinglands fanerogamer och pteridofyter. — Wimmerby 1898.

CONTRIBUTION TO THE DRABA FLORA OF GREENLAND VI.[1]

BY

ELISABETH EKMAN.

Draba nivalis Liljebl.

Planta multicaulis, dense caespitosa. Caules simplices, rare subramosi, adscendentes—suberecti, tenues 3—12 cm alti, nudi vel unifoliati. Folia rosularum 4—8 mm longa, 1,5—4 mm lata, oblongo-lanceolata apice obtusiuscula, caulina anguste lanceolata 3—8 mm longa, omnia integerrima, pilis stellatis densis minutisque vestita. Caules cum pedicellis patulis etiam pilis densis stellatis praediti. Petala lactea 2,5—3 mm longa, c. 1,5 mm lata, sepalis stellato-pilosis subduplo longiora. Siliculae lanceolato-oblongae—sublineares, maturæ 5—8 mm longae, 1—2 mm latae, glaberrimae pedicellis saepe dublo longiores. Stigma subsessile. Semina ovalia, fusca, 7—11 in utroque loculo. Floret mense Junio et Julio in Groenlandia.

Formae sequentes probabiliter hybridae:

f. *hebecarpa* Lindbl. (Bot. Not. 1839, p. 49): »Siliculis stellato-pilosellis». Planta saepe robustior foliis latioribus, nonnullis unidenticulatis.

var. *tenella* Lange (Consp. Fl. Groenl., 2. Tillæg 1887, p. 248): »Laxa, flaccida, rhizomate in ramos filiformes soluto et subrepente, foliis viridibus, nonnullis utrinque 1-dentatis, caulis filiformibus corymbo paucifloro».

Draba nivalis Liljeblad in Sv. Vet. Akad. Handl. 1793, p. 208; Utkast t. Sv. Fl., ed. 2, p. 269; Nov. Act. scient. Ups., vol. 6 (1799), p. 47; Willdenow, Species Plant. III, 1 (1800), p. 427; p. p.; Pursh, Fl. Amer. sept. II (1814),

[1] Continuation from Sv. Bot. Tidskr., Vol. 27, 1933, p. 97—103.

p. 433; Lindblom in Bot. Not. (1839), p. 49; Linnaea XIII (1839), p. 325; Sv. Vet. Akad. Handl. f. 1839 (1841), p. 52; Ledebour, Fl. Ross. I (1842), p. 149; Fries, Sum. Veget. (1846), p. 149; Hartman, Skand. Fl., ed. 5 (1849), p. 112; ed. 11 (1879), p. 39; Durand, Plant. Kane. Groenl. in Journ. Acad. nat. Scien. Phil. 2., ser. III (1856), p. 187; Malmgren, Öfvers. Spetsb. Fanerog.-Fl. in Sv. Vet. Akad. Öfvers. B. 19 (1862), p. 239; Syn. Fl. Spetsb. in Journ. Bot. II (1864), p. 138; Th. M. Fries, Tillägg Spetsb. Fanerog. in Sv. Vet. Akad. Öfvers. B. 26, nr. 2 (1869), p. 132; Bot. Not. (1873), nr. 1, p. 6; E. Trautvetter, Consp. Fl. Novaja Semlja in Act. Hort. Petrop. I, 1 (1871), p. 43; S. Berggren, Fl. Grönl. Vestkust, in Sv. Vet. Akad. Öfvers. B. 28 (1871), p. 853, 863, 876 & 881; A. Blytt, Norg. Fl. III (1876), p. 982; Lange, Consp. Fl. Groenl. in Meddel. Grönl. III, 1 (1880), p. 40; ib. 2 (1887), p. 248; A. G. Nathorst, Spetsberg. kärlväxt. in Sv. Vet. Akad. Handl. B. 20 nr. 6 (1883), p. 20; Bot. Anteckn. Grönl. in Sv. Vet. Akad. Öfvers. B. 41 nr. 1 (1884), p. 13, 25, 31 & 41; Grönlund, Isl. Fl. (1881), p. 45; Kjellman & Lundström in Nordenskköld Vega Exped. Vetensk. Iaktt. I (1882), p. 309; A. Berlin, Kärlväxt. Grönl. in Sv. Vet. Akad. Öfvers. B. 41 nr. 7 (1884), p. 25; Kolderup Rosenvinge, Andet Tillæg Grönl. Fanerog. in Meddel. Grönl. III, 3 (1892), p. 670; J. Norman, Norg. Arkt. Fl. I (1894), p. 145; II (1895), p. 102; Gray & Watson, Syn. Fl. North Amer., vol. 1, part. 1, f. 1 (1895), p. 109; N. Hartz, Fanerog. Nord-Ost Grönl. in Meddel. Grönl. XVIII (1896), p. 328; Britton & Bbown, Illustr. Fl. North. Un. Stat. II (1897), p. 142; O. Gelert, Notes Arct. Pl. in Bot. Tidsskr. XXI, 3, (1898), p. 307; Th. Holm, Catal. Plants; Bull. Torrey Bot. Club XXVII, 2 (1900), p. 66; Neuman & Ahlfvengren, Sv. Fl. (1901), p. 475; P. Dusén, Gefässpfl. Ostgrönl. in Bih. Sv. Vet. Akad. Handl. XXVII, p. 3, n. 3 (1901), p. 26; C. Kruuse, Jan Mayens Karpl. in Bot. Tidskr. XXIV (1902), p. 300; List of Phanerog. East. Greenl. in Meddel. Groenl. XXX (1909), p. 162; List of phanerog. Angmassalik, ib. p. 233; Bot. Undersög. Ost Grönl. Aarene 1898—1902 in Meddel. Grönl. XLIX, p. 88 etc.; H. G. Simmons, Vasc. Pl. Fl. Ellesmerel. (1906), p. 92; Hjelt, Consp. Fl. Fenn. (1906), p. 338; O. Dahl, Blytt Norg. Fl. (1906), p. 381; Fedtschenko & Plerov, Fl. europ. Russl. (1910), p. 476; C. H. Ostenfeld, Vasc. Pl. Arct. North Amer. in Norsk. Vidensk. Selsk. Skrift. 1909 N:o 8 (1910), p. 50; Flower. Pl. Wolstenholme Sound in Meddel. Grönl. LXIV (1923), p. 201; Two Pl. Lists ib. p. 210 & 213; Flower. Pl. North-West Greenl. in Meddel. Grönl. LXVIII (1925), p. 13 & 25; N. Hartz & C. Kruuse, Veget. North-East Greenl. in Meddel. Grönl. XXX (1911), p. 339 etc.; Herrmann, Fl. Deutschl. u. Fennoskand. (1912), p. 229; Elis. Ekman, Nomencl. Drabae in Arkiv f. Bot. XII, 7 (1912), p. 12; Nord. Hochgebirgs-Dr. II in Sv. Vet. Akad. Handl. 3. Ser. B. 2 N:o 7 (1926), p. 26; E. Asplund, Fl. Eisfjords Geb. in Arkiv f. Bot. XV, 14 (1918), p. 31; Lindman, Sv. Fanerog. Fl. (1918), p. 290; ed. 2 (1926), p. 315; J. Macoun & Th. Holm, Rep. Canad. Arct. Exped. V, part. A (1921), p. 13; part B (1922), p. 36; Weingerl, Monogr. Leucodr. in Bot. Archiv B. IV (1923), p. 85; Pohle, Drabae Asiat. in Fedde Repert. XXXII (1925), p. 90; M. P. Porsild, Fl. Disko Isl. in Meddel. Grönl. LVIII (1926), p. 88; A. E. Porsild, Contrib. Fl. West Greenl. in Meddel. Grönl. LVIII (1926), p. 163; Schulz, Draba-Erophila in Engler's Pflanzenr. 89 Heft. (IV—105) (1927), p. 209; G. Seidenfaden, Veget. in East Greenl. in Meddel. Grönl. 87, nr. 2 (1931), p. 17; The Godthaab Exped. 1928

in Meddel. Grönl. 82 nr. 1 (1932), p. 13; Vasc. Pl. of South-East Greenl. in Meddel. Grönl. 106, nr. 3 (1933), p. 55; J. Vaage, Vasc. Pl. Erik Raude's Land in Skrift. om Svalbard og Ishavet (1932), p. 32; T. W. Böcher, Phytogeogr. Stud. of the Greenl. Flora in Meddel. Grönl. 104, nr. 3 (1933), p. 6. *D. muricella* Wahlenberg Fl. Lapp. (1812), p. 174; Fl. Suec. ed. 1 (1824), p. 400; R. Brown, List pl. Ross's Voy. (1819), p. 163; De Candolle, Systema II (1821), p. 340; Prodromus 1 (1824), p. 168; (excl. var. β); Richardson, Append. Franklin's 1 Journ. 1 ed. (1823), p. 744; Hooker, Fl. bor. Amer. I (1833), p. 52; Torrey & Gray, Fl. North Amer. I (1838), p. 104; Martins, in Biblioth. univ. Genève, Nouv. Ser. XXVIII (1840), p. 146 in nota; B. Seemann, Bot. Voy. H. M. S. Herald (1852—57), p. 24; Hooker fil. in Transact. Linn. Soc. XXIII (1862), p. 285; Buchenau & Focke, Botan. in 2. Deutsch. Nordpolfahrt II, 2 (1874), p. 34; H. W. Fielden, Flower. Pl. Novaya Zemlya in Journ. of Bot. XXXVI (1898), p. 418. *D. Liljebladii* Wallman in Liljebl. Sv. Fl. ed. 3. (1816), p. 350; Hartman, Skand. Fl. ed. 1 (1820), p. 249; ed. 4 (1843), p. 210. *D. stellata* Jacq. var. *a nivalis* Regel in Bull. Soc. nat. Mosc. XXXIV 2 (1861), p. 192; S. Watson, Bibl. Ind. North Amer. Bot. I (1878), p. 61; J. Macoun, Catal. Canad. pl. I (1883), p. 50; ib. III (1886), p. 488; A. C. Waghorne, Fl. Newfoundl. in Proc. Transact. Nov. Scot. Inst. sc., 2 ser. I, 3 (1893), p. 336; Kurtz, Fl. Chilcagebietes in Engler's Bot. Jahrb. XIX, 4 (1894), p. 363.

There is not much to add about *D. nivalis* beyond what has been stated in the diagnosis. *D. nivalis* is a well fixed species within which no modifications occur, except those due to ecological conditions, e. g. height of the plant, density of the pubescence etc. The hybrid of *D. fladnizensis* × *nivalis* and *D. lactea* × *nivalis* were already mentioned under *D. fladnizensis* and *D. lactea*. *D. nivalis* hybridizes also with *D. cinerea* and *D. rupestris*. The hybrid of *D. cinerea* × *nivalis* is often recognized by ist haired pods and a stouter growth. A specimen of *D. cinerea* × *nivalis* was collected by the late S. J. Enander, in 1921 on Præstefjeld, Holsteinborg 66° 55′ N. lat. and by J. Vaage, in 1930, at Hoelsbu in East Greenland 73° 47′ N. lat. I believe that the form *D. cinerea* var. *angustisiliquosa* Ostenfeld (in schedula) ought to be referred to this hybrid, possibly also *D. cinerea* var. *paucifolia* (Lange). Specimens with dentate leaves are generally to be interpreted as *D. nivalis* × *rupestris*. Of course a single tooth may be an inheritance from *D. cinerea* or *D. lactea*. Specimens of *D. nivalis* × *rupestris* with toothed leaves were found by me, in 1923, near Godhavn. The leaves were also broader and the whole plant stouter than *D. nivalis*.

Hartz notes on a sheet of *D. nivalis* from East Greenland, Danmark Island (Herb. Cop.), that some of the rosulate leaves had

cilia and that these leaves were unusually broad to be a *D. nivalis*. These specimens were probably also of hybridous origin. The hybrid of *D. nivalis* × *rupestris* was collected by G. Seidenfaden, in 1930, in East Greenland, Great Finch Island 73° 3′ N. lat. Moreover it is not infrequently found in the herbaria among pure forms of *D. nivalis*. *D. nivalis* var. *Panchii* (Buckenau & Focke), l. c. is possibly this hybrid.

There are several specimens to be found in the Copenhagen Herbarium which are labelled *D. laxa* (= *D. rupestris*) but which ought to be referred to the hybrid of *D. nivalis* × *rupestris*, since the simple hairs are almost lacking. Most of these specimens were collected by J. Vahl in 1831 in the Alps of Baals Revier, north of Godhaab, c:a 64° 48′ N. lat. Under the same name a specimen of this hybrid was found by J. Vahl in 1829 at Prince Christian's Sound in the south of Greenland (about 60° 10′ N. lat.). Another very peculiar form in the Copenhagen Herbarium was collected by Sören Hansen in 1885 at Kangerdlua, south coast of Fiskefjord 64° 55′ N. lat. and at Sarkak 65° 10′ N. lat. These specimens were labelled *D. rupestris*, but I think they can only be interpreted as a hybrid of *D. incana* × *nivalis*. I hesitated for quite a long time to determinate them so, as I thought they might belong to an American species which had migrated hither, but I tried in vain to identify them with any of them. Later I saw the same form from the same gathering in the Kew Herbarium. These specimens were taller and had more cauline leaves. They thus confirmed me in my opinion that *D. incana* was one of the parents of this hybrid.

D. nivalis, which is an Arctic species, has a peculiar area of distribution in Greenland in comparison with the subalpine and subarctic species *D. daurica* DC. While the latter is not reported further south than Fiskenæsset 63° 4′ N. lat., *D. nivalis* is found in the south of Greenland. (It would be strange if the tall plant *D. daurica* had been overlooked, but I think *D. daurica* enters — as one of the parent-species — into a peculiar white-flowered hybridous form of *D. aurea*, found in South Greenland.) *D. nivalis* is collected as far north as Inglefield Land, Advance Bay, 79° 7′ N. lat. — consequently not at the shores of the Arctic Sea, where *D. Bellii* Holm, *D. cinerea* Adams and *D. subcapitata* Simmons are found — unless it has been overlooked. In East Greenland *D. nivalis* is not found further north than at »Danmark's» Harbour 76° 48′ N. lat.

Stations of *D. nivalis* in West Greenland.

Inglefield Land, Advance Bay 79° 7′ N. lat. J. N. Nygaard 1921 (Herb. Cop.).
Nunatak, Verhoeff Glacier c:a 77° 54′ N. lat. W. E. Meehan 1892 (Herb. Ottawa).
Murchison Sound, between Neke and Igdluluarssuit c:a 77° 50′ N. lat. J. N. Nygaard 1921 (Herb. Cop., Herb. Stock.).
Murchison Sound, Igdluluarssuit 77° 47′ N. lat. J. N. Nygaard 1921 (Herb. Cop.).
Inglefield Bay, the Mission station 77° 26′ N. lat. Gustav Olsen 1917 (Herb. Cop.).
Wolstenholme Sound, Umanak 76° 33′ N. lat. Lauge Koch 1916 (Herb. Cop.).
Wolstenholme Sound, Adam Bjerring's Nunatak 76° 32′ N. lat. P. Freuchen 1910 (Herb. Cop.).
Wolstenholme Sound, Thule 76° 32′ N. lat. J. N. Nygaard 1913 (Herb. Cop.).
Cape York, Ivsugigsok 76° 9—7′ N. lat. A. G. Nathorst 1883 (Herb. Stock.).
Bushnan Island 75° 59′ N. lat. Sutherland sec. A. G. Nathorst.
Devil's Thumb Island 74° 37′ N. lat. Fritz Johansen 1931 (Herb. Cop.).
Holm's Island 74° 30′ N. lat. J. A. Björling 1891 (Herb. Stock.).
Interior of Kangerdluarssuk 74° 18′ N. lat. Ryder's Exped. 1887 (Herb. Cop.).
Upernaviarssuk c:a 74° 15′ N. lat. Ryder's Exped. 1887 (Herb. Cop.).
Umanap timilia 74° 5′ N. lat. Ryder's Exped. 1887 (Herb. Cop.).
Kuk Island 73° 45′ N. lat. Fritz Johansen 1931 (Herb. Cop.).
Kekertak 73° 43′ N. lat. Ryder's Exped. 1886 (Herb. Cop.); J. A. Björling 1891 (Herb. Stock.).
Sartok Island 73° 30′ N. lat. Fritz Johansen 1931 (Herb. Cop.).
Tasiussak 73° 23′ N. lat. Ryder's Exped. 1887 sec. J. Lange (var. *tenella*); Thorild Wulff 1916; J. N. Nygaard 1921 (Herb. Cop.).
Erkordlek Island 73° 15′ N. lat. Fritz Johansen 1931 (Herb. Cop.).
Manitsok 72° 56′ N. lat. J. A. Björling 1891 (Herb. Stock.).
Icefjord of Upernivik, near the glacier 72° 52′ N. lat. G. Seidenfaden 1928 (Herb. Cop.).
Upernivik 72° 48′ N. lat. J. Vahl 1834; L. Kolderup Rosenvinge 1886 (Herb. Cop.); Th. Holm 1886 (Herb. Stock.); ipse 1923.
Lakse-Fjord, Orpik 72° 31′ N. lat. M. P. & R. T. Porsild 1911 (Herb. Cop.).
Pröven 72° 20′ N. lat. H. C. Hart 1875—76 (Herb. Kew); L. Kolderup Rosenvinge 1886 (Herb. Cop.).
Peninsula of Svartenhuk, Manitsorkut 71° 30′ N. lat. M. P. & R. T. Porsild 1929.
Kekertat 70° 59′ N. lat. M. P. &. R. T. Porsild 1929.
Umanak 70° 40′ N. lat. J. Vahl 1832; A. Lundager 1904 (Herb. Cop.); S. J. Enander 1921.
Peninsula of Nugssuak, Karajak Nunatak 70° 27′ N. lat. Vanhöffen 1893 (Herb. Cop.).
Peninsula of Nugssuak, Igpinguarssuk 70° 13′ N. lat. M. P. & R. T. Porsild 1929.
Peninsula of Nugssuak, Kingigtok 70° 7′ N. lat. Hartz 1890 Meddel. Grönl. XV, p. 48.
»Sakkane» = Sarkak 70° N. lat. J. Vahl 1835 (Herb. Cop.).

Disko, interior of Nordfjord 69° 54′ N. lat. M. P. Porsild 1902 (Herb. Cop.).
Arveprinsens Ejland, Ulugsat 69° 52′ N. lat. Danish Geolog. Survey of Greenland 1885 (Herb. Cop.).
Ritenbenk 69° 44′ N. lat. J. Vahl 1835 (Herb. Cop.).
Disko, Mellemfjord, Sakardlek c:a 69° 43′ N. lat. M. P. Porsild 1902 (Herb. Cop.).
Disko, Disko Fjord, Nakerdluk 69° 35′ N. lat. M. P. Porsild 1902 (Herb. Cop.).
Disko, Kuannerssuit 69° 32′ N. lat. Th. M. Fries 1873 (Herb. Stock.).
Disko, Blaafjeld 69° 20′ N. lat. Th. M. Fries 1871 (Herb. Cop., Herb. Stock.).
Disko, Godhavn 69° 15′ N. lat. A. Berlin 1883 (Herb. Cop., Herb. Stock.); S. Berggren 1870 (Lyngmarken); M. Rikli 1908 (Herb. Stock.); ipse 1923; M. P. & R. T. Porsild 1929.
Jakobshavn 69° 13′ N. lat. S. Berggren 1870 (Herb. Stock.); Thabita Thygesen 1874 (Herb. Cop., Herb. Stock.).
Egedesminde, Manitsok c:a 68° 45′ N. lat. A. Berlin 1883 (Herb. Stock.).
Sakardlit 68° 38′ N. lat. J. A. Björling 1891 (Herb. Stock.).
Isthmus of Kisengiartak 68° 29′—68° 25′ N. lat. A. Berlin (Herb. Stock.).
Afersiofik Fjord, »Sofia's» Harbour 68° 20′ N. lat. M. P. & R. T. Porsild 1924 (Herb. Cop., Herb. Ottawa).
Kangatsiak c:a 68° 18′ N. lat. A. Berlin 1883 (Herb. Stock.).
Aulatsivik Fjord c:a 68° 10′ N. lat. S. Berggren 1870 (Herb. Stock.).
North Strömfjord, top of Ungoriarfik 67° 42′ N. lat. A. Kornerup 1879 (Herb. Cop., Herb. Stock.).
North Isortok Fjord, Umivik 67° 22′ N. lat. A. Kornerup 1879; C. Kruuse 1897 (Herb. Cop.).
Tatsi patâ, South of North Strömfjord c:a 67° 19′ N. lat. A. Kornerup 1879 (Herb. Stock.).
North Isortok Fjord, Kororssuak 67° 16′ N. lat. A. Kornerup 1879 (Herb. Cop.).
Kangârssuk 67° 5′ N. lat. J. Vahl 1832 (Herb. Cop.).
South Kangerdluarssuk 67° N. lat. J. Vahl sec. J. Lange?
Ikertok-Fjord, Itivnek c:a 66° 57′ N. lat. E. Warming & Th. Holm 1884 (Herb. Cop.).
Holsteinborg, Præstefjeld 66° 56′ N. lat. E. Warming & Th. Holm 1884 (Herb. Cop.); S. J. Enander 1921.
Holsteinborg 66° 55′ N. lat. J. Vahl 1832 (Herb. Cop.); M. Rikli 1908 (Herb. Stock.); H. Deichmann 1909 (Herb. Cop.).
Holsteinborg, Kerrortussok c:a 66° 55′ N. lat. E. Warming & Th. Holm 1884.
Holsteinborg, Ikerasak Sound 66° 43′ N. lat. C. Kruuse 1897 (Herb. Cop.).
Itivlek Fjord, Kakatsiak 66° 33′ N. lat. Danish Geolog. and Geograph. Survey of Greenland 1885 (Herb. Cop.).
South Isortok Fjord c:a 65° 33′ N. lat. Danish Geolog. and Geograph. Survey of Greenland 1885 (Herb. Cop.).
Sukkertoppen c:a 65° 25′ N. lat. S. Berggren 1870 (Herb. Stock.).
Godthaab Fjord, Kugssuk 64° 32′ N. lat. J. Vahl 1830 (Herb. Cop.); Oxford Univer. Exped. 1928, C. G. Trapnell (Herb. Kew).
Godthaab Fjord, North of Ujaragssuit c:a 64° 30′ N. lat. J. S. D. Jensen 1885 (Herb. Cop.).
Godthaab Fjord, Nunatarssuak c:a 64° 30′ N. lat. J. Vahl 1835 (Herb. Cop.).

Godthaab, Island of Niakornak c:a 64° 20′ N. lat. J. Vahl 1831 (Herb. Cop.).
Godthaab Fjord, Isersuit(?), Oxford Univer. Exped. 1928, C. G. Trapnell (latitude unknown) (Herb. Kew).
Godthaab, Kangiliartorfik 64° 15′ N. lat. S. Hansen 1885 (var. *tenella* Lge.) (Herb. Stock.).
Godthaab, Ameragdla c:a 64° 12′ N. lat. J. N. Nygaard 1914 (Herb. Cop.).
Godthaab, Ameralik, Igdlorsuit c:a 64° 12′ N. lat. J. N. Nygaard 1914 (Herb. Cop.).
Fiskenæs Fjord, Manneet 63° 10′ N. lat. Danish Geolog. and Geograph. Survey of Greenland 1876 (Herb. Cop.).
»Grönland 62° 30′ N. lat.» A. Kornerup 1878 (Herb. Stock.).
Interior of Neria Fjord c:a 61° 39′ N. lat. N. Hartz 1889; (etiam var. *tenella*) (Herb. Cop.).
District of Frederikshaab, Tigssaluk 61° 20′ N. lat. J. Vahl 1828 (Herb. Cop.).
Ivigtut 61° 12′ N. lat. A. Berlin 1883; J. P. J. Lindhard 1899 (Herb. Cop.).
Igaliko 60° 59′ N. lat. J. Vahl 1828 (Herb. Cop.).
Tunugdliarfik Fjord, Igaliko-tangen 60° 59′ N. lat. G. Melldorf 1879 (Herb. Cop.).
Julianehaab 60° 43′ N. lat. J. Vahl 1829 (Herb. Cop.).
Tasermiut Fjord, Kugssuak 60° 18′ N. lat. J. Vahl 1828 (Herb. Cop.).

Stations of *D. nivalis* in East Greenland.

»Danmark's» Harbour c:a 76° 48′ N. lat. (Since the hybrid *D. lactea* × *nivalis* is collected here by A. Lundager, both the parent-species are probably to be found.)
Sabine Island, »Germania» Harbour 74° 34′ N. lat. Zweite Deutsche Nordpol Exped. 1869—70 (Herb. Cop.).
Wollaston Foreland, Landingsdalen 74° 26′ N. lat. J. Vaage 1930 (Herb. Oslo).
Clavering Island, Kirchenpauer Bay 74° 17′ N. lat. G. Seidenfaden 1930 (Herb. Cop.).
Wollaston Foreland, Cape Herschel 74° 16′ N. lat. J. Vaage 1930 (Herb. Oslo).
Clavering Island c:a 74° 15′ N. lat. Zweite Deutsche Nordpol Exped. 1869—70 (Herb. Cop.).
Clavering Island, Cape Breusing 74° 14′ N. lat. G. Seidenfaden 1930 (Herb. Cop.).
Clavering Island, Dead Man's Bay 74° 10′ N. lat. J. Vaage 1930 (Herb. Oslo); P. Gelting 1932 (Herb. Cop.).
Clavering Island, Valley of Granatelven 74° 10′ N. lat. P. Gelting 1932 (Herb. Cop.).
Clavering Island, three kilometres east of Eskimoness 74° 7′ N. lat. P. Gelting 1932 (Herb. Cop.).
Mackenzie Bay c:a 73° 29′ N. lat. K. A. G. Gredin 1900.
Mackenzie Bay, Myggbukta c:a 73° 29′ N. lat. J. Vaage 1929 (Herb. Oslo).
Ymer Island, Mount Celsius 73° 9′ N. lat. J. Vaage 1929 (Herb. Oslo).
Ymer Island, Cape Humboldt 73° 7′ N. lat. J. Vaage 1929 (Herb. Oslo).
Geographical Society Island, Husbukta 72° 50′ N. lat. J. Vaage 1929 & 1930 (Herb. Oslo).

Trail Island, Maanedalen c:a 72° 48′ N. lat. Th. Sörensen 1932 (Herb. Cop.).
Trail Island, Basaltplateauet near Scot Keltie's Islands c:a 72° 48′ N. lat. Th. Sörensen 1932 (Herb. Cop.).
Scot Keltie's Islands, Gåsöya c:a 72° 47′ N. lat. J. Vaage 1929 (Herb. Oslo).
Interior of Röhss' Fjord, north side c:a 72° 45′ N. lat. J. Vaage 1930 (Herb. Oslo).
Cape Petersens c:a 72° 25′ N. lat. J. Vaage 1930 (Herb. Oslo).
Alp Fjord c:a 72° 20′ N. lat. The Boyd Exped. 1931, C. G. Anrick.
Scoresby Sound, Hurry Inlet c:a 70° 50′ N. lat. P. Dusén 1899 (Herb. Stock.).
Westfjord, Rundefjeld c:a 70° 35′ N. lat. N. Hartz 1902 (Herb. Cop.).
Jameson's Land c:a 70° 30′ N. lat. N. Hartz 1902 (Herb. Cop.).
Liverpool Coast c:a 70° 30′ N. lat. Alwin Pedersen 1928 (Herb. Cop.).
Scoresby Sound, Danmark Island c:a 70° 25′ N. lat. N. Hartz 1891 & 1902 (Herb. Cop.).
Scoresby Sound, Rosenvinge's Bay c:a 70° 30′ N. lat. Alwin Pedersen 1925 (Herb. Cop.).
Scoresby Sound, Gaaselandet c:a 70° 10′ N. lat. N. Hartz 1891 (Herb. Cop.).
Interior of Gaasefjord c:a 70° 8′ N. lat. N. Hartz 1892, Meddel. Grönl. VIII, p. 246.
Dunholm c:a 69° 56′ N. lat. O. Hagerup 1924 (Herb. Cop.).
Cape Dalton 69° 25′ N. lat. C. Kruuse 1900 (Herb. Cop.).
From Cape Barclay 69° 15′ N. lat. and D'Anneys Bay 69° 5′ N. lat. hybrids of *D. nivalis* were found by T. W. Böcher in 1932 (Herb. Cop.).
Stor Bræ 69° N. lat. G. Amdrup 1900 (Herb. Cop.).
The Fjord north of Cape Ravn c:a 68° 30′ N. lat. T. W. Böcher 1932 (Herb. Cop.).
Cape Vedel c:a 68° 30′ N. lat. G. Amdrup 1900 (Herb. Cop.).
Kangerdlugssuak, Midtfjord 68° 20′ N. lat. T. W. Böcher 1932 (Herb. Cop.).
Vahl's Fjord c:a 66° 23′ N. lat. C. Kruuse 1899 (Herb. Cop.).
Cape Wandel c:a 66° 18′ N. lat. C. Kruuse 1899 (Herb. Cop.).
West side of Kingorssuak c:a 66° 8′ N. lat. C. Kruuse 1902 (Herb. Cop.).
Cape Dan, Adloe 65° 30′ N. lat. C. Kruuse 1899 (Herb. Cop.).
Akernernarmin, Kimisa Island c:a 63° 37′ N. lat. W. A. Graah 1829—30 sec. J. Lange & G. Seidenfaden.
Umanak c:a 63° 1′ N. lat. P. Eberlin 1885 (Herb. Cop.).
Kangertiluk 61° 18′ N. lat. J. Vahl 1829 sec. G. Seidenfaden.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1933. Bd. 27, H. 3.

THE IMPROVEMENT OF POLLEN-ANALYSIS TECHNIQUE.

BY

G. ERDTMAN AND H. ERDTMAN.

The process of digesting peat by means of boiling with dilute alkalies, which at present is in general use, was devised by Lagerheim and adopted by von Post as a standard method in pollen statistics. This method, however, suffers from several sources of error, both theoretical and practical.

The pollen grains distributed by the wind over a peat bog do not all have the same resistance to the processes of decomposition going on in the bog. Many species do not seem to be represented at all by fossil pollen in peat and it is reasonable to asssume that the decomposition processes cause a selection among the pollen grains as for various reasons they may not all possess the same degree of resistance. The pollen flora of a peat is thus constituted of the pollen grains which have escaped destruction. The composition of the original pollen rain which settled on the surface of the bog will not be clear from this final constitution. This is particularly true since the composition of the fossil pollen content can also be shown to vary according to the method of preparation of the samples for investigation.

If peat is prepared for microscopic investigation by boiling with alkali, rather a severe treatment, a source of error is introduced. Sometimes the peat is boiled with dilute alkali until most of the water has evaporated (this treatment may be repeated), sometimes it is boiled less intensively. According to the difference of treatment the results are often not strictly comparable. Some figures

demonstrating the effect of weaker and stronger alkali treatment are found in the experimental part (p. 351). Further the peat is frequently inadequately digested by the alkali and some pollen will consequently escape observation because partly or wholly obscured by undigested débris. Small pollen grains escape attention more readily than larger ones, which therefore tend to be overrepresented. This source of error is well known (cf. e. g. Assarsson and Granlund 1924, pp. 80, 81), and may in certain cases cause considerable distortion of the pollen percentages.

Another source of error is connected with the final covering of the slide with the cover-glass. It is easy to demonstrate that the relative frequencies of the pollen grains in an artificial mixture of pollen grains (or in a peat preparation) may change to some extent according to the force with which the cover glass is pressed against the slide. This distortion will occur if some of the material is squeezed out at the edges of the coverglass (compare experimental part, p. 351) and seems to be due mainly to the varying sizes of the pollen grains.

Apart from errors of this type there is another drawback to the alkali method, viz. the difficulty of concentrating the pollen grains sufficiently for analyses of peat samples of low pollen content to be made reasonably quickly. This will be clearly shown by reference to a specific case. In a paper on peat deposits in northwestern Germany Schubert (1933) gives much information regarding the PF, or pollen frequency, i. e. number of pollen grains in a sq. cm of the preparations (which, however, may not be of exactly constant thickness) made from a great number of peat samples. The PF-s of 25 samples cited in the table p. 86 in Schubert's paper will be taken as an example. They are very low, varying from 3 to 30, with an average of 8. Assuming the PF to be 10 and the visual field of the microscope to be 0.5 sq. mm, then an area equal to about 4000 visual fields has to be scanned in order to count 200 pollen grains, a number generally considered sufficient for calculating the percentages of different kinds of pollen grains.

One of the authors (G. E.) had to face many difficulties in his studies of the pollen flora of the peat deposits in central Canada, the Scottish Islands and other places. These troubles were chiefly due to the difficulty, or sometimes the impossibility (by means of the alkali method) of concentrating the pollen grains sufficiently for trustworthy percentage figures to be obtained. It has been our

object, therefore, to elaborate a new pollenstatistical method of investigation involving high concentrations of pollen whilst avoiding the abovementioned sources of error of the current alkali method. We also wished to be able to quote figures for the absolute pollen frequency, APF, which we define as the amount of pollen in one gram of dry peat. The APF will not be strictly absolute if it is not possible to state whether pollen grains are destroyed or not in preparing the peat for analysis. Nevertheless it will be more useful than the »PF» which, as hitherto expressed, is inexact and of a very problematic value.

Among the constituents of peat are cellulose and hemicellulose, which on hydrolysis by acids are transformed into watersoluble products, e. g. glucose. Other constituents are »lignin» and »humic acids», both of which cannot be hydrolysed by acids but are easily destroyed by oxidation. Combining the method of hydrolysis and oxidation we have been able to remove these constituents of peat and isolate the more resistant elements, viz. pollen, spores, and fragments of cuticles. For the oxidative destruction of lignin and humic acids treatment with chlorine dioxide (Schmidt and Graumann 1921) was found useful; the remainder of the peat was then treated with cold strong sulphuric acid in order to hydrolyse the polysaccharides.

In our preliminary experiments we used a homogenous standard peat prepared from slightly mouldered *Sphagnum* peat. This was kindly supplied by Dr H. Osvald and came from the neighbourhood of Jönköping in southern Sweden. The age of this peat is estimated to about 2000 years. It was rather difficult to analyse by the alkali method, but when treated according to our method the pollen grains and spores etc. were obtained almost free from peaty débris. The APF was about 300000.

The new method, which is described in detail in the experimental part (p. 352) may perhaps at first seem to be rather complicated since it involves in the use of different chemicals and a centrifuge. In our opinion this is quite outweighed by its advantages, particularly the possibility of concentrating pollen grains and other microfossils to an extent far beyond reach of the alkali method. This advantage is particularly manifested in the study of any peats which for one reason or another have a low pollen content. In this connection some Canadian and other peats have already

been mentioned and others might be added, such as the Greenland peats which are situated beyond the distribution area of forest trees. With the use of the new method it has also been possible to establish the presence of pollen grains which are destroyed by the alkali treatment, or which, if not destroyed, it would have been very difficult and timewasting to have counted in a preparation made by the alkali method.

Further work on the development of the new method and its applicability to different types of peat is in progress. In this communication we intend only to state our problem and to demonstrate the routes along which, in our opinion, some of the methodological problems of pollen analysis might be successfully attacked.

* * *

Experimental part.

1. Effects of weak and strong alkali treatment on the pollen content of peat.

0.2 g standard peat was boiled in a china dish with 20 cc of NaOH (10 per cent) one, two and three times respectively, until in each case most of the water had evaporated. The remains of the peat were washed several times with distilled water and preparations made in lactophenol.

In table I the columns show: —

A and B: the extreme and average percentages of five analyses for standard peat boiled once with 10 per cent NaOH;

C and D: average percentages for standard peat boiled twice with NaOH (10 per cent);

E: standard peat boiled three times with NaOH (10 per cent).

After a double boiling with alkali there is a decrease in the pine pollen frequency and an equally marked increase in birch pollen. The frequencies of the other pollen are not changed. The differences are likely to be greater in peats other than high-moor peats (cf. e. g. Jentys-Szafer 1928, p. 84, and Zetzsche and Kälin 1931, p. 519). This will be studied more closely by experiments with other standard peats.

Table I.

	A	B	C	D	E
Alnus	11.3—15	12.6	13	12.6	trace
Betula	43.5—45.7	45.1	50	51.1	trace?
Carpinus	0 — 1	0.4	0.5	0.3	—
Fagus	0.5— 1	0.8	0.5	0.3	—
Pinus	29 —35	32.2	24	26.3	—
Picea	0 — 1	0.5	1	0.5	—
Quercus	5.7— 8	7.1	8	8	—
Tilia	0.5— 1	0.8	1	0.3	trace
Ulmus	0 — 0.7	0.5	2	0.6	—
Corylus	4 — 8	5.7	7	7.5	trace?
Number of pollen grains counted	1000 (150 + 150 + 200 + 200 + 300)		150	300	

2. Influence of pressure exercised on the cover-glass in making preparations (experiments with artificial pollen mixtures).

In the preparations the pollen percentages of which are shown in column A tab. II no material was squeezed out from below the cover-glasses when preparations were made. In other preparations (column B) the cover-glasses were firmly pressed against the slides and some of the pollencontaining fluid (lactophenol) pressed out at the edges of the cover-glasses. Fresh pollen, boiled with 10 per cent NaOH and washed with water was used. The dimensions are averages of ten measurements for each pollen species only. The table shows that the bigger pollen grains are apt to get overrepresented if some of the pollencontaining fluid is pressed out of the preparation. We have repeatedly recorded this source of error in peat preparations, although from several reasons the percentage changes may not be as apparent as in artificial pollen mixtures. Errors of this kind are avoided if all preparations have the same thickness as will be the case if a counting chamber is used (cf. p. 354).

Table II.

Species and dimensions (μ) of pollen grains	A (%)	B (%)
Corylus (29.2)	50	34
Pinus (height 31)	50	66
Myrica (27.9)	33	24
Fagus (50)	67	76
Fraxinus (27.5)	46	28
Picea (height 89.6)	54	72
Fraxinus (27.5)	30	30
Myrica (27.9)	70	70

3. The proposed new method of preparation of peat for pollenstatistical purposes.

In order to obtain a homogenous stock of peat for a comparative study of methods dealing with the isolation of the pollen grains in peat the peat sample mentioned in the introduction (slightly mouldered *Sphagnum* peat) was mixed with cold 10 per cent sodium hydroxide solution and stirred until a semiliquid mass was obtained. After a few hours it was pressed through a metal net (meshes 4 mm) in order to remove coarse débris such as twigs etc. After acidification with dilute hydrochloric acid (1 : 1) the peat was filtered with suction on a Buchner funnel and washed with water until the filtrate gave only a weak test for chlorine ions with silver nitrate. The peat was then spread on glass plates and dried at a temperature slightly above room temperature. The dried peat was carefully ground in a mortar and sifted (meshes 0.4 mm).

The peat thus obtained was used as a standard peat in our experiments and was first subjected to pollen analysis by means of the alkali method (boiling the peat with 10 per cent NaOH until most of the water had evaporated, washing with distilled water and centrifuging to remove the dark substances dissolved by the sodium hydroxide). Analyses showed the peat to be homogenous enough to be used as a standard peat for methodological experiments (tab. III). The uniformity of the five pollen spectra

Table III.

Pollen	Analyses					Extreme percentages	Average percentages
	1	2	3	4	5		
Alnus	15	11.5	14	12.5	11.3	11.3—15	12.6
Betula	45	43.5	45.5	45.5	45.7	43.5—45.7	45.1
Carpinus	—	0.5	1	—	0.3	0 — 1	0.4
Fagus	0.5	0.5	1	0.5	1	0.5— 1	0.8
Pinus	30	35	29	32.5	34	29 —35	32.2
Picea	1	0.5	—	trace	0.6	0 — 1	0.5
Quercus	7	8	8.5	7.5	5.7	5.7— 8	7.1
Tilia	1	0.5	0.5	1	0.7	0.5— 1	0.8
Ulmus	0,5	—	0.5	0.5	0.7	0 — 0.7	0.5
Corylus	8	7	4	6	5	4 — 8	5.7
Number of pollen grains counted . .	150	150	200	200	300		

shown in tab. III is rather remarkable as coarse detritus, mainly leaves and stems of *Sphagnum*, was abundant in the preparations. Much care had to be shown to prevent pollen grains from being omitted or wrongly determined. The time required for each analysis was about two hours or more. In our attempts to get rid of the pollen-obscuring detritus we proceeded in the following way.

Destruction of the lignin and humic acid components of the peat.

In our first experiments we used alkaline oxidative agents, as boiling the peat with solutions of potassium permanganate, sodium hypochlorite or hypobromite. Although in some of these experiments a considerable concentration of the pollen was achieved it was found difficult to avoid a certain destruction of pollen grains. For further experiments, therefore, an acid oxidising agent, viz. diaphanol (a solution of chlorine dioxide in acetic acid) was used (commercial diaphanol from Grübler-Hollborn, Leipzic). This, however, was found to act too slowly and not intensively enough. It was then replaced by a mixture of finely powdered potassium chlorate, acetic acid and sulphuric acid. This method has the advantage over the diaphanol method that the amount of the chlorine dioxide liberated by the reaction can be changed within

wide limits. The method worked fairly well but some difficulties were encountered from the slight solubility of the potassium chlorate. The best results were obtained when the potassium chlorate was replaced by the more easily soluble sodium chlorate.

In a Petri dish 0.2 g standard peat were added to a mixture of 8 cc glacial acetic acid and 4.5 cc sodium chlorate solution (100 g $NaClO_3$ and 200 cc distilled water). 1 cc sulphuric acid (80 per cent) was carefully added, drop by drop, and the Petri dish agitated to ensure a thorough mixing of the fluids. The whole was allowed to stand for 12 hours at laboratory temperature after which the solution was diluted to about 40 cc and the undissolved material collected by centrifuging. The sediment was washed once or twice in the centrifuge tubes with distilled water and again sedimented by centrifuging, then (to remove the water) washed in the same way twice with acetone and twice with ether (dried over calcium chloride). The sediment was then spread out with a glass rod on the inner wall of the centrifuge tube and the remaining ether evaporated by short heating on the waterbath.

Hydrolysis of the polysaccharide fraction of the peat.

The material thus obtained consisted largely of cell walls and was of a faint, yellowish-white colour. It was thoroughly mixed with sulphuric acid (1 cc or less of an 80 per cent solution) and was allowed to stand for three hours, after which water was added and the solid residue collected by centrifuging and thoroughly washed with distilled water as described above. The water was then poured off and lactophenol [according to Amann; phenol crystals (20 g), lactic acid (20 g), glycerine (40 g), aqua destillata (20 g)] added up to a certain volume, e. g. 2 cc. Staining was effected by adding a small drop of very dilute methylene blue. The whole was mixed carefully and a certain quantity, e. g. 0.1 cc, transferred to a counting chamber (cf. e. g. Naumann 1925). Here the pollen grains were counted and the relative frequencies and the absolute pollen frequency calculated in the ordinary way.

A common blood-corpuscle counting apparatus (Buerker chamber, Thoma chamber etc.) is too deep to allow a convenient examination of the preparations at the magnifications generally used in pollenstatistical investigations. We have therefore devised a special counting chamber (capacity 0.1 cc, depth 0.08 mm) which will be manufactured by Leitz, Wetzlar. It takes even the biggest pollen

grains and at the same time allows the use of high power objectives.

Results of some analyses of standard peat treated in the way described above are shown in tab. IV (analyses 1—3). The relative pollen frequencies are practically identical with those obtained from peat treated with NaOH (tab. III, p. 353).

Table IV.

	Analyses						Extreme percentages
	1	2	3	4	5	6	
Alnus	13	16	16	16	15	14	13—16
Betula	44.5	45	42	43	43.5	44.5	42—45
Carpinus	—	0.3	0.4	0.5	0.5	0.25	0— 0.5
Fagus	0.25	0.3	0.7	—	0.75	0.25	0— 0.75
Pinus	31.5	29	30	28	29	32	28—32
Picea	1	1	1.5	1	0.75	0.75	0.75—1.5
Quercus	9	7	7.5	10	9	6.25	6.25—10
Tilia	0.25	1.4	1.5	1	0.75	1	0.25— 1.5
Ulmus	0.5	—	0.4	0.5	0.75	1	0—1
Corylus	7	9	10.5	9	8	9.5	7—10.5
Number of pollen grains counted	310	320	253	289	383	289	
APF ($n \cdot 10^5$)	2.95	3.00	2.96				

The same relative values were also obtained from analyses made without the use of a counting chamber (tab. IV, analyses 4—6). Such analyses may be carried out in the following way. After the hydrolysis with sulphuric acid the peat is washed with distilled water and acetone and dried with ether as after the chlorate treatment. A portion of the dustlike residue of the peat is taken up with forceps and carefully stirred on a slide with some lactophenol and methylene blue. A cover-glass is gently applied so as to avoid the pressing out of material from the edges of the cover-glass. In this way the highest concentrations of pollen grains are reached. After hydrolysis the peat may also simply be washed

with distilled water and centrifuged, the water decanted, and a portion of the wet remains of the peat placed on a slide and stirred with lactophenol and methylene blue.

The APF, or absolute pollen frequency, which we have calculated with the aid of a counting chamber, we define, as mentioned previously, as the total number of tree pollen grains in one g of peat (real APF) or the same number as obtainable from one g of peat by means of a certain method (apparent APF). The APF-figures may conveniently be abbreviated e. g. by writing $3.4 \cdot 10^5$ or simply 3.4 for an APF of 340000. It is necessary to ascertain the dry-weight of the peat and to calculate the APF from this figure, since peat is very hygroscopic and, when air-dried, contains much water which is only given off at high temperatures. For our purpose it is sufficient to heat the peat in an oven at 110—120° Celsius until constant weight is reached. 1 g of our airdried standard peat was found to correspond to 0.94 g of waterfree peat.

By staining the remains of the peat when they are dispersed in lactophenol a diffuse staining such as would result if they were in water, is avoided. Pollen, spores, and cuticle fragments take the stain well, whilst most of the other débris, such as chitin etc., does not. In this way e. g. larch pollen grains are easily distinguished from certain animal remains of much the same size and shape. In preparations made according to the alkali method staining is not generally used. In preparations made according to our method staining is by no means necessary but contributes much, particularly if methylene blue is used, to the perfection of the preparations.

REFERENCES.

(1) Assarsson, G. och Granlund, E., En metod för pollenanalys av minerogena jordarter. — Geol. Fören. Förhandl., Bd. 46, Stockholm 1924.

(2) Jentys-Szafer, J., La structure des membranes du pollen de *Corylus*, de *Myrica* et des espèces européennes de *Betula* et leur détermination à l'état fossile. — Bull. Acad. Polon. Sc. Lettr., Cl. Sc. Math. et Nat., Sér. B, 1928.

(3) Naumann, E., Plankton. — Abderhalden's Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden. Süsswasserbiologie 1, 1925.

(4) Schmidt, E. und Graumann, E., Zur Kenntnis pflanzlicher Inkrusten. I. Mitteilung: Methode zur Reindarstellung pflanzlicher Skelettsubstanzen (I.). — Ber. D. Chem. Ges., Bd. 54:2, 1921.
(5) Schubert, E., Zur Geschichte der Moore, Marschen und Wälder Nordwestdeutschlands II. Das Gebiet an der Oste und Niederelbe. — Mitt. d. Prov.-stelle f. Naturdenkmalpflege Hannover, Heft 4, 1933.
(6) Zetzsche, F. und Kälin, O., Untersuchungen über die Membranen der Sporen und Pollen V. 4. Zur Autoxydation der Sporopollenine. — Helv. Chim. Acta, Vol. XIV, Basel 1931.

SMÄRRE MEDDELANDEN.

Föreningens meddlemmar uppmanas att till denna avdelning insända meddelanden om märkliga växtfynd o. d.

En rik lundvegetation vid Stava hamn i Ödeshög (Östergötland).

Omberg har länge varit känt för sin rika flora och lockade tidigt till sig talrika botanister. Redan i G. Wahlenbergs »Flora suecica» anföres berget som fyndort för flera sällsynta växter. Även Gränatrakten blev ganska tidigt föremål för uppmärksamhet, främst av C. J. Lindeberg (se Bot. Notiser. 1845). Det mellanliggande området utmed Vättern är däremot i floristiskt hänseende skäligen okänt. På de talrika utbredningskartorna i F. Hård av Segerstads avhandling »Sydsvenska florans växtgeografiska huvudgrupper» bildar det vanligen en vit fläck. För den, som for den gamla landsvägen mellan Ödeshög och Gränna, vilken gick ett långt stycke från Vättern högt uppe på de torra höjderna, tedde det sig helt visst också som magert och i botaniskt hänsende intresselöst. Den numera sedan omkring 50 år använda nya vägen löper däremot, särskilt söderut, betydligt närmare sjön och anses med skäl som en av de vackraste i vårt land. Det är förvånande, att ingen kommit sig för att närmare undersöka, vad de lövskogspartier ha att bjuda på, som skymta fram här och där, där någon bäck söker sig ned till sjön.

Under mina gymnasistår samlade jag fanerogamer vid Vättern vid Öninge och Orrnäs i Ödeshög och anträffade där bland andra *Allium ursinum* L., *Asperula tinctoria* L., *Carex silvatica* Huds. och *Hypericum montanum* L. (se Svensk Bot. Tidskr. 17 [1926]). Senare var det lavarne, som nästan uteslutande togo min uppmärksamhet i anspråk. Sistförflutna sommar vistades jag några dagar i Gränna och begagnade därunder tillfället att göra tvenne exkursioner till Stava hamn, ungefär 3 km norr om länsgränsen. Syftet med dem var att undersöka, om några av de nordliga lavar, som anträffats vid Vättern på Omberg samt vid Hästholmen, Öninge och Orrnäs, även förekomma längre söderut. Jag frapperades

emellertid av att, företrädesvis norr om hamnen, finna en fanerogamvegetation, som i mycket erinrar om den vid Västra Djurledet på Omberg och i fråga om artrikedom till och med överträffar denna. Bortser man från boken, finnas där representerade nästan alla i Östergötland vildväxande lövträd: gråal (nere vid sjön rent av dominerande), klibbal, björk, asp, sälg, ek (endast högre upp), alm, rönn, oxel, vildapel, lind, lönn, getapel och ask. Även de större buskarna (try, måbär, släktena *Crataegus* och *Rosa*) äro rikt företrädda, och särskilt hasseln har uppnått ansenliga dimensioner; dock observerades icke olvon.

Till hamnen leder en väg, som kan befaras med vagn, men eljest är stranden mycket brant, där urberget går fram till sjön, nästan lodrät. Där rester av Visingsö-formationen anstå, kan man ofta taga sig fram ned till vattnet, och sluttningen är klädd med en yppig lundvegetation. För att hindra kreaturen från att glida eller falla ned i sjön har man ovanför den nedersta branten uppfört gärdesgård eller »rishag», och härigenom har flerstädes på ett smalt bälte vegetationen skyddats för avbetning och fått utveckla sig i all sin yppighet. Här eller för vissa fall något högre upp anträffas *Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth, *Deschampsia caespitosa* (L.) P. B., *Melica nutans* L., *M. uniflora* Retz. (endast på ett ställe vid en brant högre upp, söder om hamnen), *Dactylis glomerata* L., *Poa nemoralis* L., *Festuca gigantea* (L.) Vill. (endast norr om hamnen), *Schedonorus Benekenii* Lange (d:o), *Triticum caninum* (mycket ymnigt) m. fl. gräs, *Carex pallescens* L., *C. silvatica* Huds. m. fl. *Carices*, *Convallaria majalis* L., *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce, *Paris quadrifolia* L., *Allium ursinum* L., *Cerastium caespitosum* Gil., *Melandrium dioicum* (L.) Sch. et Thell., *Actaea spicata* L., *Erysimum hieraciifolium* L. (företrädesvis på ras i strandbrinken; även mångenstädes vid landsvägen ned till Narbäcken), *Cotoneaster integerrima* Med. (utemot sjön, vid snåren), *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., *Astragalus glycyphyllus* L., *Vicia silvatica* L., *Lathyrus vernus* (L.) Bernh., *Geranium silvaticum* L., *G. sanguineum* L. (företrädesvis i utkanten av snåren mot sjön), *Mercurialis perennis* L., *Viola hirta* L., *V. Riviniana* Reichenb., *Hedera helix* L. (endast norr om hamnen), *Sanicula europaea* L., *Aegopodium podagraria* L. (mycket ymnigt), *Primula veris* (L.) Huds., *Pulmonaria officinalis* L., *Lithospermum officinale* L. (även på flera ställen vid landsvägen ned till Narbäcken), *Stachys silvatica* L., *Origanum vulgare* L. (d:o), *Glechoma hederacea* L., *Thymus serpyllum* L. (på strandklipporna), *Veronica spicata* L. (d:o), *Asperula tinctoria* L. (företrädesvis i och invid snåren mot sjön), *Galium boreale* L., *Valeriana officinalis* L., *Campanula latifolia* L., *C. trachelium* L., *Lactuca muralis* (L.) Fres. och *Crepis paludosa* (L.) Moench. I förbigående må även omnämnas, att *Silene dichotoma* Ehrh. växte ganska ymnigt i en förstaårsvall nära landsvägen, och att *Geranium molle* L. observerades där på en sandig åkerren.

Givetvis kan ovanstående förteckning icke göra anspråk på fullständighet. Den till buds stående tiden var alltför kort, särskilt då huvudsyftet med exkursionerna icke fick försummas, och dessutom kunde upplysningar ej vinnas om vårväxterna, enär besöket gjordes under senare hälften av juli. Jag har dock velat offentliggöra den för att rikta uppmärksamheten

på Vätterstranden i denna trakt. Man kan komma ned till sjön på flera ställen mellan Orrnäs och Narbäcken (länsgränsen). Med nuvarande goda omnibusförbindelser mellan Ödeshög och Gränna kan man välja endera av dessa platser till kvarter. Omnibuslinjer gå även till längre från sjön belägna trakter på gränsen mellan Östergötland och Småland, vilka förr varit missgynnade i fråga om kommunikationer och därför botaniskt äro nästan alldeles okända.

Stockholm den 1 september 1933. *Gust. O. Malme.*

Eine Eisenbakterie aus Westafrika.

Die geographische Verbreitung der Eisenbakterien ist bis jetzt recht lückenhaft bekannt. Dies gilt aber nicht so sehr für Europa — dank der Arbeiten von Cholodny (1926), Naumann (1923) u. a. — als vielmehr für aussereuropäische Gebiete. Aus Asien haben wir diesbezügliche Angaben von Molisch (1926); über afrikanische Formen sind mir aus der Literatur keinerlei Angaben bekannt. Auch wenn es zu erwarten wäre, dass die aussereuropäische Eisenbakterienflora im grossen und ganzen mit der hiesigen übereinstimme, scheint es doch nicht überflüssig, über den Fund einer Eisenbakterie aus Westafrika kurz zu berichten.

Die unten beschriebene Methode, die zufälligerweise zur Auffindung der interessanten Bakterie führte, ist ausserdem so einfach, dass sie sich vielleicht zu Demonstrationszwecken gebrauchen liesse.

Im Jahre 1932 kehrten die beiden schwedischen Zoologen Rudebeck und Svensson von einer Expedition nach Gambia zurück. Eine der wichtigsten und schwierigsten Aufgaben, die sich diese Expedition gestellt hatte, war das Nachhausebringen von lebendem Material des afrikanischen Lungenfisches. Dies gelang den beiden Forschern in effektiver Weise dadurch, dass sie die Fische in dem natürlichen Flusslehm während des Transportes »überwintern» liessen. Da dieser Lehm möglicherweise eine interessante Flora, besonders von Phykomyzeten beherbergen konnte, hatten auf meine Bitte die genannten Herren die Liebenswürdigkeit, mir davon eine kleine Quantität abzugeben. Dieser Lehm stammt aus vom Flusse Gambia während der Regenzeit überschwemmten Gegenden; die exakte Lokalität befindet sich auf Mc Carthy Island.

Da es wenig zweckmässig erschien, in dem vorhandenen Material nach anderen Pilzen als submersen Phykomyzeten zu fahnden — die Bodenprobe war ja während des Transportes und auch später gar nicht vor Infektion aus der Luft geschützt gewesen — wurden sterilisierte Glasgefässe mit kleinen Portionen des Materiales beschickt; so viel steriles Wasser wurde zugegossen, dass die Erde mit einer Wasserschicht von ca. 1 cm Tiefe bedeckt war. Ausserdem wurden die Gefässe durch eine eingeschliffene Glasscheibe von der Aussenluft abgeschlossen. Einige Male wurde der Inhalt der Gläser vorsichtig geschüttelt, und zwei Tage nach der Fertigstellung wurden einige sterilisierte Ameiseneier hineingegeben.

Die erwarteten Phykomyzeten erschienen nicht — selbst nach drei Wochen verblieben die Ameiseneier völlig steril — wohl aber bildete sich in zwei von den sechs angesetzten Gläsern eine sehr eigentümliche »Wasserblüte» aus. Der obere Halbteil der Wasserschicht erwies sich nämlich von einer homogenen, braungefärbten, verfilzten Masse angefüllt. Die mikroskopische Beobachtung einer Probe dieser »Wasserblüte» ergab ein Gewirr feiner und allerfeinster, schwach braungefärbter Spiralfädchen, welche da und dort winzige Doppelzellen an den Aussenenden aufwiesen. Andere pflanzliche Organismen schienen nicht vorhanden zu sein. Es stellte sich bald heraus, dass die Spiralfädchen als unbelebte Stoffwechselprodukte mit den kleinen Doppelzellen in organischem Zusammenhang standen, und dass wir es demgemäss mit einer Eisenbakterie aus der Gattung *Gallionella* Ehrb. zu tun hatten.

Es ist bekanntlich nicht allzu lange her, dass man die oben genannten spiralgewundenen Fäden noch für selbständige Organismen angesehen hat; Cholodny (1926) gebührt das Verdienst, als erster die Sachlage vollständig richtig erkannt zu haben.

Ich lasse hier eine kurze Beschreibung des interessanten Eisenorganismus folgen, erstens, um daran anknüpfend die systematische Zugehörigkeit zu *Gallionella* darzulegen, zweitens, um gewisse Abweichungen vom Normalschema in der morphologischen Ausgestaltung der Spiralfädchen vergleichend behandeln zu können.

In seiner schon erwähnten Monographie der Eisenbakterien gibt Cholodny (l. c. S. 34—50) eine ausgezeichnete Darstellung der Morphologie von den zwei damals bekannten *Gallionella*-Arten. Mit der dortigen Beschreibung stimmt die von mir beobachtete Form hinsichtlich der lebenden Bakterienzellen in allem wesentlichen überein; auch hier finden wir somit die etwa nierenförmigen Doppelzellen wieder. Was deren Form und Grösse betrifft, sind keine nennenswerte Unterschiede vorhanden; vielleicht sind die Masse jedoch meistens ein wenig grösser (die Zellen sind bis 2 μ lang und 1 μ dick). Nur dadurch scheint sich unsere Form z. B. von der bekannten *Gallionella ferruginea* zu unterscheiden, dass die Doppelzellen anscheinend (immer?) in grösserer Zahl zusammen vorkommen und, also nicht wie bei *G. ferruginea*, nur vereinzelte Zellenpaare beisammen zu finden sind.

Mit dieser mehr gehäuften Anordnung der Bakterienzellen steht augenscheinlich die bei der westafrikanischen *Gallionella* abweichende Anordnung der ausgeschieden Eisenoxydhydratfädchen in ursächlichem Zusammenhang. Wie bekannt, bildet jede *Gallionella*-Doppelzelle auf der »Rückenseite» ein abgeplattetes schraubig gewundenes Fädchen, auch Stielchen genannt, aus. Die *Gallionella*-Zellen teilen sich in der Querrichtung, und jede der so entstandenen Tochterzellen erzeugt ein Sonderstielchen, welches an dem Ausbau des zusammengesetzten Gesamtfadens teilnimmt. Hierdurch können recht komplizierte Schraubenfäden entstehen. Bei unserer *Gallionella*-Form haben nun wohl die Einzelfädchen eine ähnliche Struktur — aber anstatt schraubig um ihre eigene Achse gedreht zu sein, winden sich hier nicht nur die einzelnen abgeplatteten Fädchen in einer einfachen Spirale, sondern sämtliche Fädchen folgen derselben Drehungs-

richtung, wodurch ein Spiralzylinder entsteht. Zehn bis zwölf Teilfädchen können zusammen solche Spiralen aufbauen.

Es schien mir nicht ohne Interesse zu sein, hier auf dieses abweichende Verhalten aufmerksam zu machen. Viel kleinere Unterschiede haben in der *Gallionella*-Systematik schon zur Aufstellung von zahlreichen neuen Arten Verwendung gefunden; es liegt mir aber fern, die *Gallionella*-Gattung wegen der hier konstatierten Abweichungen um eine neue Art vermehren zu wollen.

Botanisches Institut der Universität, Stockholm. *B. T. Palm.*

REFERAT.

Wettstein, F. von, Fortschritte der Botanik. Unter Zusammenarbeit mit mehreren Fachgenossen. Erster Band. Bericht über das Jahr 1931. Mit 16 Abb. VI + 263 Seiten. Berlin (J. Springer) 1932. RM. 18,80.

Ovanstående arbete, som utgör första bandet i en planerad serie, omfattar 16 avhandlingar av 15 olika författare. Avhandlingarna äro samlade under fyra huvudrubriker: »A. Morphologie». »B. Systemlehre und Stammesgeschichte». »C. Physiologie des Stoffwechsels». »D. Physiologie der Organbildung». Anatomi, cellära och mer morfologiskt betonade arbeten rörande fortplantningen räknas till morfologin, den systematiska och genetiska växtgeografin räknas till systemläran, och den ekologiska växtgeografin räknas till ämnesomsättningens fysiologi, medan rubriken »Ökologie» återfinnes som ett särskilt bihang sist i boken. Ärftlighetsläran hänföres till organbildningens fysiologi.

Avhandlingarna äro till övervägande del skrivna som rena referat. De äro givetvis icke alla fullt jämförliga, utan några av dem äro mer detaljrika, medan andra äro mer översiktligt skrivna. Litteraturlistor finnas till varje särskild avhandling och därjämte en innehållsförteckning i början av boken, men register saknas. Boken är så fylld med ett myller av uppgifter av den mest skiftande natur, att ett ens tillnärmelsevis fullständigt referat av densamma icke är möjligt. Önskar man återigen peka på några särskilt intressanta kapitel, så måste urvalet med nödvändighet bliva mycket subjektivt. Referenten tillåter sig emellertid göra en axplockning.

I Geitlers avhandling »Morphologie und Entwicklungsgeschichte der Zelle» och i Schlössers avhandling »Entwicklungsgeschichte und Fortpflanzung» fäster man sig särskilt vid de talrika nyare undersökningarna över protister, alger och svampar. Dessa undersökningar visa bland annat med allt större tydlighet, att den gamla uppfattningen om algerna såsom företrädesvis haplonter är felaktig. Här föreligger från allra senaste år en stor rikedom på detaljer rörande kärnfasväxlingen.

Mattfeld ägnar under rubriken »Systematik. I. Theorie des Systems» två sidor åt en kortfattad utredning och kritisk värdesättning av Hayatas på senare tid rätt mycket omskrivna »dynamiska system». Han anser bland annat, att Hayata utgår från antaganden, »som han vinner ur en tämligen godtycklig utvidgning och generalisering av några av ärftlighetslärans resultat». — Irmscher lämnar under rubriken »Systematische und genetische Pflanzengeographie» bland annat på fyra sidor en översikt över en del nyare arbeten rörande den postglaciala florans historia, särskilt i

Centraleuropa. Överensstämmelsen med den klassiska skandinaviska klimatväxlingsteorin synes i allmänhet vara ganska dålig.

Utomordentligt läsvärd är Höflers översikt över »Zellphysiologie und Protoplasmatik», där läsaren bland annat får göra bekantskap med nyare metoder och synpunkter rörande studiet av plasmans viskositet och permeabilitet. Mycket intressanta äro även uppgifterna om cellplasmans båda hudskikt, det inre kring vakuolen med cellsaft och det yttre omedelbart under cellmembranen. Båda kunna påvisas och studeras medelst mikrodissektion och mikroinjektion. Hela vetenskapen om protoplasman är under inflytande av ny metodik stadd i ytterst livlig utveckling.

Guttenbergs översikt över »Wachstum und Bewegungserscheinungen» anknyter till undersökningarna angående det »tillväxtämne», som avsöndras från spetsen på gräsens koleoptil. Över sådana undersökningar lämnas här en redogörelse. I och med att undersökningarna över tropismer sålunda sammankopplats med studier över tillväxt och tillväxtämnen, ha tropismundersökningarna fått delvis samma utgångspunkt som de arbeten, vilka av Oehlkers refereras under rubriken »Entwicklungsphysiologie». Utvecklingsfysiologin söker efter orsakerna till (den ontogenetiska) utvecklingen, medan utvecklingshistorien endast är beskrivande. Hit föras en mångfald intressanta undersökningar, vilka i viss mån utgöra moderna efterföljare till Goebels experimentella morfologi. Av hithörande arbeten och problem kunna exempelvis nämnas undersökningar över biokemiska betingelser för regeneration, fysikaliska betingelser för polaritet, förutsättningar för könsutvecklingen och den experimentellt framställda polyploidin. Man antecknar i detta sammanhang med intresse, att ännu, trots ett ofantligt arbete, intet som helst säkert bevis för den s. k. mitogenetiska strålningen kunnat åstadkommas. Snarare ser det ut, som om denna »strålning» nu vore definitivt bragt ur världen.

I ännu en avhandling, »Vererbung», behandlar Oehlkers två av den moderna ärftlighetslärans nyaste och mest intressanta forskningsområden, nämligen dels de kopplingsfenomen, som torde bero på kedjebildning hos kromosomerna (särskilt hos *Oenothera*), och dels sådana företeelser, som måste tolkas såsom resultat av cytoplasmans inverkan på ärftligheten. Båda dessa utredningar höra till bokens mest läsvärda kapitel.

Från engelskt håll har med rätta den anmärkningen framställts, att i föreliggande bok en oproportionerligt stor procent tysk och österrikisk litteratur blivit medtagen. I betraktande av de utomordentliga svårigheter, som måste möta vid varje försök att på detta sätt sammanställa hela världens botaniska årsproduktion — och göra det så gott som omedelbart efter årets slut — får denna disproportion emellertid anses vara ursäktlig. Botanister i åtskilliga länder ha anledning att vara tacksamma för att en årsredogörelse av det slag, som här åstadkommits, sett dagen. Samtidigt kan man tyvärr dock inte frigöra sig från ett rätt nedstämmande intryck av den överväldigande rikedom, som numera utmärker den botaniska forskningen och som gör det nästan omöjligt att förvärva ens en mycket blygsam botanisk allmänbildning utöver den egna specialiteten.

Otto Heilborn.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1933. Bd. 27, H. 4.

FRÅN EXKURSIONER PÅ SILURBERGEN I ÖSTRA FALBYGDEN.

AV

J. A. O. SKÅRMAN.

Av Falbygdens silurberg torde de i öster belägna Gerums- och Varvsbergen — gränsande omedelbart intill och sammanhängande med varandra ha de förr ofta gått under det gemensamma namnet Fårdalaberget — Plantaberget samt Gisseberget för det stora flertalet av vårt lands botanister vara så gott som fullständigt okända. Fråga är, om de ej för övrigt även ur andra synpunkter än den botaniska blivit av resenärer i allmänhet över hövan ignorerade. Reflekterar man närmare häröver, blir detta förhållande ganska anmärkningsvärt, om också ej alldeles oförklarligt. Mitt i centrum av Västergötland och lättillgänglig från alla håll ligger den i många hänseenden märkliga Falbygden, av vilken de nyssnämnda bergen med närmaste omgivning utgöra en väsentlig del. Mer än övriga partier av provinsen tyckes denna bygd av många skäl kunna göra anspråk på intresse. Här har ju dock enligt våra främsta auktoriteter i en grå forntid den svenska kulturens vagga stått, här träffas uråldriga forngravar i form av väldiga gånggrifter och hällkistor i större rikedom än uti någon annan trakt av landet och inom detta område ligga på ringa avstånd från varandra de tre slagfälten vid Lena, Gestilren och Åsled, vilka nogsamt minna om tunga allvarstider i vår historia, då Sveriges öde avgjordes av bondehärarna på Falbygdens mader och slättmarker. Men det är för visso ej endast från arkeologisk och historisk synpunkt som ifrågavarande område är förtjänt av speciell uppmärksamhet och borde kunna locka till besök. Även botanisten har tvivelsutan i skilda hänseenden här mycket att inhämta.

Belägna så att säga på sidan om allfarväg hava Falbygdens östra platåberg först relativt sent och i vida mindre omfattning än de västerut liggande Mösseberg och Ålleberg varit föremål för botaniska undersökningar. De båda sistnämnda besöktes av Linné under hans resa genom Västergötland 1746 och särskilt från Mösseberg antecknade han, såsom hans »Wästgöta-Resa» (1747) utvisar, ett betydligt antal växter. Till det föga mer än en mil från Falköping avlägsna Fårdalaberget utsträckte han ej studiefärden. Även längre fram i tiden ända in i våra dagar har det helt visst i regel gått så till, att botanister vid besök i dessa trakter med förkärlek hållit sig till de närmare stambanan och de större färdvägarna belägna Mösse- och Ålleberg, vilkas flora också onekligen haft mera att erbjuda än bergen österut. [Betecknande är, att ingendera av de båda i medio av förra århundradet verksamma Skara-botanisterna J. Mathesius och A. J. Sahlén veterligen lämnat några som helst floristiska uppgifter från ifrågavarande berg.] En följd härav har blivit, att meddelandena om växtfynd — även opublicerade sådana — överhuvud äro ytterst få och torftiga från dessa senare. Detta utesluter emellertid ingalunda, att de i själva verket hysa en anmärkningsvärt artrik och på sina ställen synnerligen intressant växtlighet. En ingående, noggrann inventering av densamma och därpå grundad artförteckning skulle givetvis bli av stort värde, ej minst som ett behövligt och önskvärt komplement till den relativt väl kända floran på västra Falbygdens berg.

Efterföljande meddelande avser främst att lämna bidrag till en dylik utförligare redogörelse. Till grund för detsamma ligga undersökningar och anteckningar, som jag de båda senaste somrarna (1932 och 1933) vid skilda tillfällen gjort under sammanlagt närmare fyra veckor (slutet av maj samt delar av juni och juli månader). Det säger sig självt, att den tid, som sålunda stått till mitt förfogande, varit alldeles för kort och otillräcklig för att medgiva en grundligare undersökning av det ingalunda obetydliga området. Huvudparten av anteckningarna hänföra sig till Gerums- och Varvsbergen; Plantaberget har jag besökt fem gånger, men Gisseberget, det minsta av dem, vid blott två tillfällen. I den nedanstående listan på mer och mindre anmärkningsvärda arter, som antecknats, har jag upptagit jämväl fynd härifrån, som bekantgjorts genom tidigare publicerade arbeten. Dessa äro, såsom nyss antyddes, ej många.

J. E. Zetterstedt, vilken 1875 huvudsakligen i bryologiskt syfte

besökte samtliga Västgötabergen, ägnade efter vad det vill synas endast några få dagar till undersökning av denna trakt. I sin det följande året i Öfvers. af K. V. Ak:s Förhandl. offentliggjorda redogörelse för studieresan uppräknar han från detta område blott ett ringa antal fanerogamer, vilka han tydligen endast i förbigående iakttagit och antecknat. För Gerums- och Varvsbergen inskränker sig sålunda detta antal till 15, bland vilka inga av områdets mera sällsynta arter befinna sig. Ännu magrare är hans lista från det egentliga Plantaberget (från kalkstenslagret i norr ett stycke nedanför detta berg nämner han bl. a. några sällsynta kalcifiler, såsom *Asplenium Ruta muraria*, *Draba incana* f. *stricta*, *Arabis hirsuta* f. *glabrata*, *Androsace septentrionalis*). Från det lilla, längst i söder belägna Gisseberget uppräknas *Polygonatum verticillatum*, *Platanthera chlorantha*, *Salix livida*, *Melandrium dioecum*, *Helianthemum vulgare*, *Dracocephalum Ruyschiana*, *Veronica longifolia*, *V. verna*, *Campanula latifolia*, *Cirsium acaule* m. fl.

A. Rudbergs »Förteckning öfver Västergötlands fanerogamer och kärlkryptogamer» (1902) anger för mer än 150 arter, att de förekomma i »Falbygden». Men ehuruväl detta geografiska begrepp omfattar även de nämnda östra platåbergen, följer härav naturligtvis icke, att samtliga eller kanske ens den övervägande delen av dem äro till finnandes å dessa. Blott för ett fåtal arter — omkring ett dussin — säges uttryckligen, att de äro iakttagna på »Gerumsberget», Plantaberget» o. s. v.

H. Witte har i ett arbete »Om Falbygdens vegetation» (1910) från en lundartad lövskog på Gerumsbergets norra sluttning vid Fårdala, innehållande bl. a. ett flertal jättestora almar (de ha sedermera blivit avverkade), anfört ett 30-tal kärlväxter, såsom *Milium effusum*, *Polygonatum verticillatum*, *Ribes alpinum*, *Lathyrus vernus*, *Mercurialis perennis*, *Impatiens noli tangere*, *Viola mirabilis*, *Pulmonaria officinalis*, *Lonicera xylosteum*, *Valeriana officinalis*, *Campanula latifolia* m. fl. I övrigt omnämnas från Gerumsberget i samband med Falbygdens sällsyntare arter *Cypripedium calceolus* jämte den tidigare därifrån kända rariteten *Gymnadenia odoratissima*. (Från Mösseberg, det enda av Falbygdens berg, för vars vegetation W. lämnar en något utförligare redogörelse, uppräknas omkring 170 arter.)

I sin 1928 publicerade avhandling »Kärlväxternas ståndorter och utbredning i Västergötland» (i Meddelanden från Göteborgs Botaniska Trädgård) har G. Kjellberg från Gerums-, Varvs- och Planta-

bergen angivit ett 20-tal arter, bland vilka märkas *Catabrosa aquatica*, *Scirpus compressus*, *Sagina nodosa*, *Trifolium montanum* (samtliga från Varvsberget), *Poa alpina*, *Carex capillaris*, *Berberis vulgaris*, *Potentilla rupestris*, *Veronica longifolia* (från Plantaberget) m. fl.

Några ytterligare arbeten innehållande floristiska uppgifter av värde från detta speciella floraområde känner jag icke.

Över Falbygdens kalkstensslätt, belägen omkring 220 meter ö. h. (den är lägre i norr, något högre i söder), resa sig de fyra ifrågavarande bergen till nära nog samma höjd (fig. 1). Högst är det söderut liggande Gisseberget, som når 327 m ö. h. Därnäst komma Gerumsberget, vilket med en längd av 5 km i sin södra del når 325 m, och det 6 km långa Varvsberget, som likaledes är högst i sin södra hälft, men där uppnår blott 311 m; den största bredden uppgår hos båda till något mer än 4 km. Det ungefär 4,5 km långa Plantaberget, det nordligaste av dem, stiger i sitt högsta parti till ej fullt 305 m ö. h. Samtliga bestå de huvudsakligen av diabas (trapp) på underlag av översiluriska skiffrar jämte kalksten. Diabaslagret, som i medeltal har en mäktighet av 30—40 meter, företer på de större bergens sidor ofta lodräta branter av växlande höjd; särskilt Varvsberget ståtar med imponerande sådana, främst på östra sidan väster om Varvs kyrka. Skiffrarna utgöras enligt H. Munthe (Beskrifning till kartbladet Tidaholm, S. G. U. Ser. Aa, n:o 125, Stockholm 1906) till största delen av graptolitskiffer och trinucleusskiffer. Tillsammans med den underliggande kalkstenen (chasmopskalk) bilda de mer eller mindre branta sluttningar, som i sin övre del vanligen täckas av nedrasade massor av större eller mindre diabasblock, vilka för de växter, som lyckats finna utvecklingsmöjligheter i denna rasmark — de äro lokalt ej få — utgöra ett mycket effektivt skydd mot betning och andra slag av åverkan. Nedanför rasbältet utbreda sig här och där, såsom på Gerumsbergets västra och nordvästra sluttningar, Varvsberget ovanför Nya Varv, Plantabergets östra och nordvästra sidor, vackra lövängspartier med en rik, stundom yppig växtlighet. Särskilt ryktbara i detta hänseende äro av gammalt »Fårdala ängar» på Gerumsbergets norra och nordvästra sluttning. Av de på bergens sluttningar ursprungligen förefintliga ängarna ha nog de flesta under tidernas lopp fått lämna rum för odlingen.

Överst visar diabasen en i stort sett horisontal yta, som nära nog fullständigt täckes av kvartära bildningar. En gles och van-

Fig. 1. Karta över östra Falbygden.

ligen lågvuxen blandskog möter numera å stora sträckor, även på sådana, som på ZETTERSTEDTS tid voro »mest betäckta af ljung och en». Vissa partier, exempelvis en del av sydvästra Gerums-

berget, upptagas av planterad barrskog. Här och var förekomma mossmarker, av vilka de största — på Gerumsberget — nå en längd av 1,5—2 km. Floran häruppe är frånsett enstaka mindre områden (se nedan) på det hela taget rätt artfattig, såsom förhållandet vanligen är på denna bergart. Redan Linné vittnade om de av honom besökta silurbergen i provinsen, att de »allra öfwerst bestå af Gråberg med en mager jordmon», och på tal om Mösseberg yttrar Zetterstedt (l. c. sid. 61): »Ofvanpå trappen är vegetationen fattig, liksom på alla Falbygdens berg». Den odlade jorden på diabasplatåerna, vilka sedan urminnes tider torde ha varit upplåtna till kreatursbetning, intager en obetydlig areal och är så gott som inskränkt till några mindre områden av Gerums- och Varvsbergen.

Årsnederbörden i dessa trakter är avsevärt mindre — bortåt 200 mm — än i provinsens västra hälft. Den uppgår dock i medeltal till 550—600 mm (Wallén 1930); för sommarhalvåret maj—oktober belöper den sig till omkring 370 mm. Årets medeltemperatur torde föga understiga + 6°.

Av de olika bergen har Gerumsberget den rikaste och mest omväxlande floran och detta gäller ej blott i fråga om sluttningarna utan också och framför allt om själva platån. Sålunda träffas flertalet av områdets sällsyntaste växter uteslutande å detta berg, sådana som *Scirpus caespitosus *germanicus*, *Cypripedium calceolus*, *Gymnadenia odoratissima*, *Quercus sessiliflora*, *Thalictrum simplex*, *Lathyrus palustris*, *Pedicularis sceptrum carolinum*, *Asperula tinctoria*, *Cirsium oleraceum*. Men förutom dessa äro jämväl åtskilliga andra, i mindre grad sällsynta arter såvitt bekant funna endast på Gerumsberget, t. ex. *Milium effusum*, *Festuca gigantea*, *Carex paradoxa*, *C. diandra*, *C. chordorrhiza*, *C. elongata*, *C. limosa*, *Circaea alpina*, *Sanicula europaea*, *Pyrola media*, *P. uniflora*, *Cuscuta europaea*, *Inula salicina*.

Även Varvsberget kan uppvisa ett flertal för detsamma enligt hittills gjord erfarenhet speciella arter, såsom *Catabrosa aquatica*, *Scirpus compressus*, *S. trichophorum*, *Carex lasiocarpa*, *Corallorrhiza trifida*, *Stellaria nemorum*, *Sagina nodosa*, *Alchemilla plicata*, *Torilis anthriscus*, *Selinum carvifolia* m. fl.

Vad Plantaberget beträffar upptager listan på dylika blott 7, nämligen *Poa alpina*, *Brachypodium pinnatum*, *Ranunculus bulbosus*, *Rubus caesius*, *Ononis arvensis*, *Androsace septentrionalis* och *Carlina vulgaris*. — För det oansenliga Gisseberget torde blott 1 art vara

att notera som specialitet: *Dracocephalum Ruyschiana* (om den finnes kvar, vilket synes ovisst). Trots sina mindre dimensioner har detta berg dock säkerligen tidigare haft en vegetation, som ej stått de större bergens mycket efter i fråga om rikhaltighet och intressant sammansättning, men vilken odlingen och betningen i förening efter hand till övervägande del ödelagt; fragment av densamma träffas ännu här och där i branter och sluttningar, särskilt på sydöstra sidan.

De artrikaste och för ögat mest tilltalande växtsamhällena, som dessa berg erbjuda, äro de, vilka möta i ängsmarkerna på skiffrarnas utgående lager och i rasbältet nedanför diabasen. Även solexponerade diabassluttningar kunna på en del håll visa en överraskande rik växtlighet, såsom t. ex. Gerumsberget söder- och österut från gården St. Högan. Dessa samhällen variera å de olika bergen rätt mycket i fråga om sammansättningen. Ej minst gäller detta beträffande vedväxterna. Den mest konstanta av dem är väl hasseln, som på en del håll uppträder i stora, kompakta massor. Vad träden angår är eken lokalt allmän, almen förekommer mångenstädes, asken och likaså linden samt häggen träffas här och där, varemot lönnen är ytterst sällsynt, åtminstone som verkligt vild. Björken saknas ofta fullständigt, egendomligt nog, i branterna och deras närmaste grannskap. Av buskar märkas — förutom *Corylus* — de någorlunda allmänt uppträdande *Ribes alpinum, Viburnum opulus* och *Lonicera xylosteum,* även *Prunus avium* möter ofta (vanligen som buske eller småträd, sällan grövre träd), mera ovanliga äro *Crataegus*-arterna *calycina* och *monogyna*, *Rhamnus cathartica* samt *Cotoneaster integerrima;* den sistnämnda arten är dock i branterna ställvis rätt talrik.

Jämte den vanliga eken (*Quercus robur*) förekommer även, men endast på Gerumsberget, vintereken (*Q. sessiliflora*), ännu så länge emellertid förmodligen blott i sydligaste delen och troligen sparsamt. Ett enstaka fynd av hybriden mellan de båda arterna, som jag i fjol gjorde i mellersta delen av berget ej långt från den nyssnämnda gården St. Högan, föranledde mig i år att efterspana eventuellt uppträdande *Q. sessiliflora.* Sökandet gav dock positivt resultat, först då jag redan stod i begrepp att avresa från trakten, och jag kan därför ej närmare precisera artens utbredning och frekvens. Alltnog, å en sydsluttning på östra sidan av den dalgång, som öppnar sig något mer än 1 km söderut (ej den åt SO) från St. Högan, fann jag den 7 juli förutom flera individ av hybriden

två träd, vilka på grund av bladens och fruktställningarnas karaktärer måste klart betecknas som typisk *Quercus sessiliflora*. Tyvärr var det mig i följd av den långt framskridna tiden — upptäckten gjordes i exkursionens »elfte» timma — ogörligt företaga en grundlig undersökning av platsens ganska stora ekbestånd. Att bland mängden av därvarande ekar ytterligare individ av vinterek skola anträffas håller jag för mer än troligt.

Detta fynd är förtjänt av uppmärksamhet. Närmast kända lokal för *Q. sessiliflora* är belägen i Hällstads s:n i Älvsborgs län, omkring 4 mil sydväst från Gerumsberget (G. A. Westfeldt 1927). I Skaraborgs län är arten tidigare med full säkerhet påvisad endast från Halleberg vid Munkesten (K. B. Nordström 1909) och västra Kållandsö-området, där den nått en icke ringa frekvens (Skårman 1927). Sannolikt har den även på Halleberg — varifrån den icke är omnämnd av Rudberg — fått en omfattande utbredning; i östra delen av bergets platå söderut från Skyttekleven iakttog jag förliden sommar på flera ställen träd av vinterek. — Det förefaller rätt sannolikt, att *Q. sessiliflora* i Västergötland är stadd i långsam spridning österut.

Undervegetationen i lövängarna och rasmarkerna, växlande för skilda områden, är såsom ovan antytts i allmänhet synnerligen rikhaltig och särskilt under våren och försommaren på sina ställen rent av praktfull. Följande representanter för örtfloran, sammanställda från olika håll, böra kunna ge belägg härför:

Equisetum pratense, *Milium effusum* (blott på Gerumsberget), *Brachypodium silvaticum*, *Agropyron caninum*, *Carex montana*, *Gagea lutea*, *Polygonatum verticillatum*, *Convallaria majalis*, *Paris quadrifolia*, *Platanthera chlorantha*, *Neottia nidus avis* (mycket sällsynt), *Humulus lupulus* (å samtliga bergen, flerstädes i stora bestånd), *Polygonum viviparum*, *Melandrium dioecum*, *Trollius europaeus*, *Actaea spicata*, *Anemone hepatica*, *Ranunculus auricomus*, *R. ficaria*, *Corydalis intermedia*, *Potentilla rupestris* (huvudsakligen på Gerumsberget och blott i dess branter), *Filipendula hexapetala*, *Astragalus glycyphyllus* (sällsynt), *Vicia silvatica* (lokalt i massor), *Lathyrus niger*, *L. vernus*, *Mercurialis perennis*, *Impatiens noli tangere*, *Viola hirta*, *V. mirabilis*, *V. Riviniana*, *Sanicula europaea* (Gerumsberget), *Primula veris*, *P. farinosa*, *Pulmonaria officinalis*, *Glechoma hederacea*, *Stachys silvaticus*, *Satureja vulgaris*, *Origanum vulgare*, *Veronica longifolia* (nästan uteslutande i branterna), *Lathraea squamaria* (sällsynt), *Plantago media*, *Asperula odorata* (blott på Gerums-

berget, men där lokalt massvis), *Adoxa moschatellina, Valeriana officinalis, Campanula trachelium, C. latifolia, Arnica montana, Cirsium acaule, C. heterophyllum, Centaurea scabiosa, Leontodon hispidus, Crepis praemorsa* (sällsynt), *Aracium paludosum.*

Av dessa arter må tvenne särskilt framhållas.

Brachypodium silvaticum, som länge gällt för att vara ett i Västergötland mycket sällsynt gräs, synes ej tidigare ha blivit anmärkt från Falbygden, vilket förefaller rätt egendomligt. Det anträffas dock inom detta område å samtliga bergen och på flera ställen t. o. m. i rätt stor mängd. Oftast äro emellertid bestånden sterila, vilket kanske till någon del förklarar, att arten ej blivit uppmärksammad. Förekomsterna äro icke bundna vid något visst lager, utan bestånden träffas såväl på diabasen, vanligen i branternas närhet, som å lerskiffern och kalkstenen. Från Gerumsbergets platå är att anteckna tvenne förekomster av särkilt intresse, nämligen på rullstensgrus (se nedan). Såvitt jag känner är arten icke funnen på något av de övriga Västgötabergens diabaslager.

Uppenbarligen är *Brachypodium silvaticum* inom området av hög ålder. Att tolka arten som en i senare tider inkommen sydlig invandrare är ogörligt med hänsyn till de många spridda förekomsterna (närmare ett 20-tal) å uteslutande naturliga ståndorter. Måhända skall det vid närmare undersökning av provinsens flora visa sig, att den är mindre sällsynt än man hittills föreställt sig.

Märkligt är, att *Veronica longifolia,* som enligt florornas samstämmiga vittnesbörd till ståndort har stränder av sjöar, älvar och åar, fuktig gräsmark etc., härstädes å samtliga bergen träffas uteslutande på diabasen, vanligen uppe i branterna, någon enstaka gång å själva platån i deras omedelbara närhet, men i så fall med förkrympt utseende och ej olik *V. spicata.* Detta förhållande har tidigare påpekats av Zetterstedt, vilken i sin ovannämnda avhandling härom yttrar (i noten å sid 56): »Den form af *Veronica longifolia,* som förekommer på Vestergötlands siluriska berg, växer på branta, torra ställen och är mindre än den form man träffar vid åar och floder, samt utgör liksom en mellanform mellan denna och *Veronica spicata.*» I förbigående må anmärkas, att Z:s antydan om, att *V. longifolia* här alltid skulle förete mindre dimensioner än i normala fall, icke håller streck; i regel och särskilt som fullt utvuxen kan den alls icke betecknas som övergångsform till *V. spicata.* Huru nu dessa säregna förekomster rätteligen skola förklaras torde bli svårt nog att ange. Säkerligen kommer man

sanningen närmast genom att antaga dem vara av relikt natur; åtskilligt synes åtminstone tala därför. Fenomenet är icke unikt. Vid Göta älv har jag på några berg i Tunge, St. Peters och Skepplanda socknar iakttagit *Veronica longifolia* växande under alldeles samma förhållanden som här, d. v. s. i klippbranter, delvis på höga nivåer ända till 30, kanske 35 meter över älvens yta, och i sällskap med kustväxter, som där hållit sig kvar sedan den postglaciala landsänkningens tid. För det centrala Västergötland ligger det antagandet nära, att arten inkommit från sydväst — det relativt stora antalet lokaler i Halland och Älvsborgs län berättigar härtill — eller ock från stränderna av Vänern, som ju under den postglaciala värmetiden täckte ej obetydliga delar av Skaraborgs län. Men varifrån den än må ha kommit (att med tanke på utbredningen vid Östersjön och Bottenhavet uppfatta den som en gammal östlig invandrare vore väl för djärvt) kvarstår anomalien med de nämnda till diabasen i silurbergen knutna förekomsterna ouppklarad. Det låter ju emellertid rimligtvis tänka sig, att relikten under tidernas lopp här övergått till en för denna ståndort avpassad variant.

De större bergens sluttningar uppvisa här och var i sina kärr och kärrartade ängar en ståndortstyp, som på grund av sin vegetation ej heller förfelar att i hög grad fånga intresset. Dylika kärrmarker, vilka träffas på såväl lerskiffer- som kalkstenslagret, förekomma huvudsakligen på västsidan av Gerums-, Varvs- och Plantabergen (saknas på Gisseberget); i öster äro blott ett par att framhålla, nämligen nedom och söderut från Dimmingdalen mellan Gerums- och Varvsbergen samt vid Stommen i nordöstra delen av Varvsberget. Dessa kärrmarker förete en särskild, egenartad flora, vars prägel givetvis betingas av vattnets kalkhalt. Till dennas karakteristiska konstituenter höra bl. a. *Schoenus ferrugineus, Eriophorum latifolium, Carex paradoxa, C. lepidocarpa, C. flava, C. Hornschuchiana, Ophrys muscifera, Orchis incarnatus* med f. *ochroleucus, Gymnadenia odoratissima, Helleborine palustris, Salix hastata, Lathyrus palustris, Viola epipsila, Epilobium parviflorum, Cirsium oleraceum.* Av dessa äro dock flera så sällsynta, att deras förekomst är inskränkt till ett enda växtställe. Så är fallet med den allra förnämligaste av dem, *Gymnadenia odoratissima,* som på Gerumsberget och Mösseberg har sina numera sannolikt enda lokaler i provinsen.

Denna art, vilken ju länge varit känd från Gotland och Öster-

götland, blev först på 1870-talet bekant från Västergöland och då genom Zetterstedt (1876), vilken i sitt anförda arbete å sid. 44 omnämner *G. odoratissima* som en av de förnämsta »under de sista 20 åren nyfunna arterna å Kinnekulle» och längre ned i en not på samma sida jämväl meddelar fynd av densamma från »Åsled vid Mössebergs fot på nordöstra sidan (E. Linnarsson)». Mot den förra uppgiften är ingenting att anmärka, men väl mot den senare, som i dubbel måtto felaktig måste ha tillkommit i följd av något besynnerligt missförstånd å Z:s sida eller — vilket kanske är mera sannolikt — genom ett skrivfel. Åsled ligger nämligen ingalunda vid foten av Mösseberg utan ett gott stycke öster därom; mellan detta berg och Åsleds västra sockengräns är ett avstånd på åtminstone 5 km. Värre är, att fyndlokalen genom noten ifråga blivit förflyttad från Gerumsberget till Mösseberg. Denna oriktiga uppgift har sedermera influtit i Hartmans flora, 11:e uppl. (1879).[1] Om platsen för Linnarssons fynd kan dock ingen ovisshet råda; på etiketten till exemplar i Riksmuseets herbarium har L. egenhändigt skrivit: »VG. Fårdala, juli 1856.» Avståndet från Fårdala till Mösseberg är fågelvägen mer än 1 mil.

För *Gymnadenia odoratissima* har å Gerumsberget såvitt man vet aldrig funnits mer än ett växtställe, nämligen ett kalkkärr å bergets nordvästra, nedersta sluttning nordost från gården Svarttorp i Åsled (numera fridlyst). På grund av att norra hälften av kärret förr tillhörde Fårdala — denna äganderätt har sedermera överlåtits på Åsleds prästgård — kunde Linnarsson 1856 fullt riktigt uppgiva Fårdala som fyndort. Den omständigheten, att denna egendom ligger på Varvsberget, har emellertid givit anledning till, att man på en del håll fått den oriktiga uppfattningen, att tvenne skilda lokaler skulle förefinnas, vilket ej är fallet.

Som ovan framhållits är vegetationen å diabasplatåerna merendels skäligen enformig och vardaglig. Ett angenämt avbrott i detta förhållande bildar mellersta delen av Gerumsberget eller mera exakt uttryckt några i grannskapet av St. Högan (gårdens läge framgår av kartan) befintliga kullar av rullstensgrus. Förutom ett par sådana invid själva gården märkas en belägen 800 m österut och en annan c:a 1 km åt nordväst. Med undantag av den östra, som är bevuxen med barrträd, äro de alla delvis uppodlade. Ehuru dessa isälvsavlagringar, till vilka Falbygdens övriga

[1] Varifrån en senare uppgift om förekomst på Mössebergs södra sluttning (Rudberg 1902) ursprungligen stammar är mig obekant.

platåberg sakna motsvarighet, ej äga några större dimensioner — de äro blott omkring 200—400 m långa och 8—12, högst 15 m höga — äro de i botaniskt hänseende synnerligen anmärkningsvärda. De utmärka sig nämligen genom en märklig flora, som skarpt kontrasterar mot omgivningens och är av ett helt annat och väsentligen rikare slag, än den, som möter på diabasplatån i övrigt. Förklaringen härtill är den, att som Munthe (l. c.) påvisat grusmaterialet i fråga till stor del består av skiffer och ortocerkalk, som av isälvarna hittransporterats från silurberg i norr. En av Munthe meddelad analys av sandblandat grus från en av högarna vid St. Högan utvisade sålunda en halt av 9,1 % kalciumkarbonat.

Det är tydligen uteslutande tack vare kalken, som dessa kullar härbärgera en mängd arter, vilka eljest helt visst icke skulle anträffas på detta lager. Av det högst betydande antal kalkälskande växter — de uppgå till närmare 40 — som jag antecknat från dessa förekomster av rullstensgrus, må nedanstående anföras:

Phleum Boehmeri, Avena pratensis, Brachypodium silvaticum, Carex montana, Polygonatum officinale, Silene nutans, Pulsatilla vulgaris, Ranunculus polyanthemus, Thalictrum simplex, Fragaria viridis, Potentilla Tabernaemontani, P. Crantzii, Filipendula hexapetala, Medicago lupulina, Trifolium montanum, Anthyllis vulneraria, Astragalus glycyphyllus, Geranium sanguineum, Linum catharticum, Polygala amarellum, Helianthemum vulgare, Viola hirta, V. rupestris, Heracleum sibiricum, Primula veris, Pulmonaria angustifolia, Satureja acinos, Plantago media, Asperula tinctoria, Inula salicina, Artemisia campestris, Cirsium acaule, Crepis praemorsa.

Kalkens inflytande på vegetationen är emellertid ej inskränkt rätt och slätt endast till gruskullarna. Att det vatten, som efter att ha sipprat genom rullstensgruset sedan på avhällig mark banat sig väg ned i kullarnas omgivningar, genom sin kalkhalt där förmått influera på växtligheten är helt naturligt. En direkt inverkan av dylikt vatten utanför de egentliga kalkförekomsterna är ju känd från många håll (jfr t. ex. Halden 1920). I fuktig ängsmark nära dessa gruskullar förekomma sålunda ytterligare några kalcifiler, vilkas uppträdande härstädes icke gärna kan bero på en tillfällighet utan uppenbarligen måste skrivas på kalkens räkning. Till denna senare grupp böra räknas:

Eriophorum latifolium, Carex pulicaris, C. caespitosa, C. diversicolor, C. lepidocarpa, C. flava, C. capillaris, Primula farinosa, Ve-

ronica beccabunga, Pedicularis sceptrum carolinum och väl även den ymnigt uppträdande *Cirsium heterophyllum* (osedd å den övriga platån).

En flora av denna sammansättning uppe på diabasplatån är ju i hög grad ägnad väcka förvåning. Säkert är, att intet av de övriga Västgötabergen uppvisar något liknande på motsvarande lager. Det icke minst överraskande är, att med den växtlighet, som utmärker Falbygdens *Stipa*-kullar och vilken blivit utförligt beskriven av SERNANDER (1908), visar denna på Gerumsberget en märklig, nästan slående överensstämmelse. I det allra närmaste 70 % av de arter S. uppräknar från de tre *Stipa*-lokalerna återfinnas på Gerumsbergets rullstensgrus. Även dessa kullars flora kan sägas i påfallande grad karakteriseras av xerofyter jämte torrhetsälskande mesofyter, vilket ju för övrigt rätt tydligt framgår redan av den ovannämnda listan på kalcifiler; av den genuina stäppfloran i sydöstra Europa finner man där ej färre än 8 representativa arter: *Phleum Boehmeri, Ranunculus polyanthemus, Fragaria viridis, Trifolium montanum, Viola rupestris, Asperula tinctoria, Artemisia campestris, Crepis praemorsa.* Bland arter härifrån, vilka icke återfinnas i S:s översikt av *Stipa*-samhällenas sammansättning märkas — utom de förut nämnda *Brachypodium silvaticum, Astragalus glycyphyllus, Helianthemum vulgare* och *Crepis praemorsa* — *Botrychium Lunaria, Avena pubescens, Salix livida, Gentiana campestris* f. *germanica, Leontodon hispidus.*

Stipa-samhällena på Falbygden har SERNANDER tolkat som relikter från den boreala perioden (därvid lämnande oavgjort om xerofyternas första invandring dit skett i boreal eller subboreal tid). I relation till dessa torde de nu antydda samhällena från Gerumsberget vara väl ej jämnåriga, men kanske ej heller mycket yngre. Att den kalcifila floran på Gerumsbergets rullstensgrus leder sitt upphov från den på Falbygdens örtbackar förhärskande kan ju icke betvivlas. Möjligen skulle man kunna misstänka, att ett par arter, nämligen *Medicago lupulina* och *Anthyllis vulneraria* äro att beteckna som antropokorer av recent natur, härstammande från åkrar vid St. Högan. Må vara att detta kanske gäller om den förra, men att den på Falbygden i naturliga associationer så allmänt förekommande *Anthyllis vulneraria* här är ursprunglig synes mig höjt över allt tvivel. För samtliga övriga gäller utan gensägelse rent spontan, av kulturen fullkomligt opåverkad invandring, vilken i de allra flesta fallen uppenbarligen förmedlats av

vinden. Denna invandring, som i betraktande av det stora antalet arter måste ha krävt en ganska lång tid, har efter hand hämmats i och med skogens uppträdande å berget. Frånvaron å kullarna av ett flertal för Falbygden mer eller mindre utmärkande arter beror måhända på, att spridningen hit upp från den skoglösa slättbygden redan dessförinnan varit förenad med svårigheter, som dessa ej mäktat övervinna.

Av de uppräknade arterna från gruskullarna och deras närmaste omgivning äro åtskilliga med all säkerhet icke tidigare bekanta från Gerumsberget. Åtminstone torde detta vara fallet med *Asperula tinctoria, Pulmonaria angustifolia* och *Pedicularis sceptrum carolinum*. Alla tre höra till provinsens sällsyntheter, främst den förstnämnda. Beträffande *A. tinctoria* är kanske Gerumsberget det enda av Västergötlands silurberg, som hyser denna art. En gammal uppgift av Hartman, upprepad i ett flertal upplagor av Skandinaviens Flora, om förekomst å Halleberg har, såsom Rudberg (l. c.) påpekat, ej blivit bekräftad (möjligen är arten anträffad även på Ålleberg). Lokalerna i provinsen torde i övrigt ej vara många. Förutom några i södra Falbygden — mellan Kälvene och Näs (omnämnd redan 1826 av Wahlenberg), Vartofta Åsaka (Bondegården), Smula (Smula åsar) och Dimbo (c:a 2 km söderut från kyrkan enligt professor E. Melin) — äro blott tvenne från Berg och Skärv väster om Billingen kända. Å Gerumsberget förekommer *A. tinctoria* endast på den åsformiga gruskullen 1 km nordväst om St. Högan, där ett någorlunda rikt bestånd träffas i mellersta delen på ett ännu så länge solöppet, av omgivande trädvegetation icke ockuperat parti. Även *Pulmonaria angustifolia* har här på samma kulle sin veterligen enda lokal å Gerumsberget, medan *Pedicularis sceptrum carolinum* förekommer strax intill i den fuktiga ängsmarken nedanför kullens västra sluttning. Båda arterna visa en ytterst knapp tillgång; av den förra räknade jag förliden sommar 7 individ, av den senare blott 3.

Å Varvsbergets sydvästra sluttning omedelbart nedanför diabaslagret förekommer en mäktig sand- och grusavlagring, sträckande sig från Fårdala norrut med en längd av drygt 1 km. Denna med rullstensgruset å Gerumsberget till synes likartade bildning har emellertid av Munthe blivit betecknad icke som en rullstensås utan som en supramarin issjöbildning. På de resterande partierna av densamma, som ännu icke tagits i anspråk av odlingen, träffas likaledes en ganska utpräglat kalcifil flora, förklarligt nog efter-

som även i detta fall skiffer och ortocerkalk ingå i grusmaterialet. Bland härifrån antecknade arter märkas:

Phleum Boehmeri, Brachypodium silvaticum, Silene nutans, Pulsatilla vulgaris, Ranunculus polyanthemus, Arabis hirsuta, Fragaria viridis, Potentilla Crantzii, Filipendula hexapetala, Trifolium montanum, Geranium sanguineum, Viola hirta, Primula veris, Campanula latifolia, Cirsium acaule m. fl.

Några smärre, måhända recenta förekomster på Varvsbergets platå invid landsvägen österut från Fårdala omkring 500 meter öster om Karlsro av de kalcifila *Carex diversicolor, Arabis hirsuta, Saxifraga tridactylites, Potentilla Tabernaemontani, Polygala amarellum* och *Satureja acinos* kunna måhända få en tillfredsställande förklaring därav, att kalkhaltigt väggrus fordom lär ha upplagrats å därvarande diabashällar.

Falbygden har ännu i förra århundradet kunnat uppvisa åtskilliga glaciala växtrelikter av synnerligen stort intresse. En och annan av dem existerar nog icke längre härstädes, åtminstone icke *Pinguicula alpina.* Huruvida övriga i nutiden äro att träffa på respektive angivna lokaler känner jag icke. Troligen äro flera av dem, såsom *Betula nana, Stellaria crassifolia, Saxifraga hirculus,* stadda i försvinnande. Om en av de till denna kategori hörande arterna gäller detta dock dess bättre icke, nämligen *Salix hastata.* Inom förevarande område möter man denna art mångenstädes såväl å platåerna som i synnerhet i sumpmarker på sluttningarna (kalkens betydelse här tydligt skönjbar). Mängden av unga individ är i senare fallet ibland överraskande stor, t. ex. på spridda ställen å västra sidorna av Gerums- och Varvsbergen samt Plantabergets nordvästra sluttning (se artförteckningen), och dimensionerna kunna, om ock mera undantagsvis, bli rätt ansenliga; i sydöstra delen av Varvsberget har jag iakttagit buskar, vilka vid uppmätning visat sig hålla ända till 1,4 meter i höjd. Det ena med det andra tyder på, att arten härstädes, långt ifrån att befinna sig i utdöende, tvärtom trots klimatväxlingarna bevarat sin livskraft ganska oförminskad.

Med anledning av dessa och några andra, likartade relikter skulle man kunna vänta, att Falbygdens platåberg borde uppvisa ett jämförelsevis stort antal arter av mer eller mindre utpräglat n o r d l i g utbredningstyp. Beträffande området här i fråga förekomma visserligen sådana, men de äro icke alltför talrika. Förutom *Salix hastata* och några av mossarnas karaktärsväxter —

Scirpus caespitosus [*S. austriacus* (Palla)], *Rubus chamaemorus, Andromeda polifolia* — kunna emellertid från diabaslagret anföras bl. a.: *Hierochloë odorata, Eriophorum gracile* (se artförteckningen), *Carex chordorrhiza, C. vaginata, C. capillaris, Salix livida, Polygonum viviparum, Cornus suecica, Pedicularis sceptrum carolinum.*

Den på Falbygdens kalkstenshedar ännu kvarlevande och där ej så sällsynta *Poa alpina* har förgäves eftersökts på diabasplatåerna; den är dock av Kjellberg funnen å Plantabergets sluttning vid Högstena (Stutagården på därvarande kalkstenslager). Ej heller har den på Kinnekulles diabas förekommande nordsvenska *Carex brunnescens* anträffats. — Den klart nordliga *Viola epipsila* förekommer flerstädes nedanför diabasen i sumpmarker på lerskifferlagret (här kalkgynnad i likhet med *Salix hastata*).

Av västeuropeiska arter äro från området att nämna:

Scirpus caespitosus **germanicus* (färgen å den översta, starkt snedskurna slidmynningens kanter gulvit — ej roströd — men i övrigt typisk; såvitt bekant ej tidigare anmärkt från Skaraborgs län, i varje fall ej så långt österut i provinsen), *Juncus squarrosus* (huvudsakligen på diabasen), *Quercus sessiliflora, Erica tetralix* (nästan uteslutande på Gerums- och Varvsbergens platåer, se artförteckningen), *Pedicularis silvatica.* [Utan tvivel förekommer här även *Radiola linoides* att döma av artens utbredning i angränsande trakter.]

En sammanställning i urval av arter från de fyra bergen följer här nedan. De äro alla med några få undantag anmärkta från mina besök de båda senaste somrarna. Som ovan framhållits — jag vill understryka det ännu en gång — har den tid, som stått mig till buds, varit mycket knapp. Anteckningarna rörande en mängd s. k. allmänna växter ha på grund härav begripligtvis blivit synnerligen ofullständiga, och de flesta av detta slag ha därför avsiktligt utelämnats. Likaså har blott högst obetydligt material av kritiska släkten kunnat insamlas, varför ett flertal sådana här totalt lämnats ur räkningen.

Till sist tillåter jag mig uttala den förhoppningen, att yngre krafter måtte upptaga och fortsätta den påbörjade undersökningen av dessa berg, vilka helt säkert hava mycket ytterligare att erbjuda ur floristisk synpunkt.

* * *

Nomenklaturen följer här nedan — liksom i det föregående — för ormbunkarna Otto R. Holmbergs Skandinaviens Flora och för fanerogamerna C. A. M. Lindmans Svensk Fanerogamflora. Följande förkortningar gälla för de olika bergen: Gi = Gisseberget, Ge = Gerumsberget, Va = Varvsberget, Pl = Plantaberget.

Woodsia ilvensis. Träffas å samtliga bergen, oftast i branterna åt V och Ö; även ehuru mera sällan på själva diabasplatån, t. ex. på Ge och Pl.

Cystopteris fragilis. Ej sällsynt; tämligen vanlig i branterna och förekommer även mångenstädes å platån.

Struthiopteris Filicastrum. Endast två förekomster kända. Va: östra sluttningen rakt V om St. Virvan; Pl: östra sluttningen c:a 0,5 km S om Dalen. Bestånden på båda lokalerna mycket stora, räknande med säkerhet individ i hundratal.

Dryopteris Filix mas. Allmän i branterna, särskilt å Ge och Va.

D. austriaca. Mångenstädes, talrikast kanske nedom östra branterna å Va.

D. austriaca × *spinulosa.* Va: St. Virvan i blockmark nedanför diabasbranten.

Asplenium septentrionale. Sällsynt. Gi: branter åt SO (ytterst sparsamt); Ge: västsidan i branter ovan Fråstagården och Mularp, därjämte sedd å bergets sydöstra del — överallt mycket sparsamt; Va: brant på östsidan ovan Tomten; Pl: ett fåtal förekomster anmärkta från branter åt Ö och NO.

A. Trichomanes. Här och där, ej vidare allmän; förekommer dock å samtliga bergen.

A. septentrionale × *Trichomanes.* Va enligt Rudberg; ej sedd av mig.

Botrychium Lunaria. Möjligen sällsynt. Iakttagen blott på Ge: på rullstensgrus å kullen strax SO om St. Högan samt å likartad ståndort 1 km NV därom (på den senare lokalen räknades ifjol närmare 200 individ).

Equisetum arvense f. *nemorosum.* Va: Fårdala; säkerligen flerstädes.

E. pratense. Förekommer å samtliga bergen och i ängsmarker på sluttningarna mångenstädes i riklig mängd.

E. palustre. På sluttningarna i kärrängar helt vanlig, ej sällan uppträdande massvis; på Gerumsbergets platå nedom gruskullarna i trakten av St. Högan.

E. limosum. Mångenstädes. Däremot är

E. limosum f. *verticillatum* anmärkt endast från Va: Fårdala vid den stora dammen.

E. hiemale. Sällsynt. Ge: vid foten av en brant i sydöstra delen; Va: Dimmingdalen åt SO; Pl: nordvästra sluttningen i en äng ovan Stutagården. Allestädes mycket sparsamt uppträdande.

Lycopodium Selago. Sällsynt; sedd blott i enstaka individ. Gi: norra sluttningen; Ge: brant åt SO samt å platån; Va: Dimmingdalen samt i några branter på östsidan; Pl: Dalen.

L. annotinum. Mångenstädes i skogsmark å diabasplatåerna.

L. clavatum. Vida mindre allmän än föreg. art. Huvudsakligen å platåerna på Ge och Va, sedd även på Pl men ej på Gi.

Sparganium simplex. Anmärkt endast från V a i mossmarker norr- och österut från Karlsro.

S. ramosum. V a: Fårdala nedom dammen.

Potamogeton pusillus. Nedanför Dimmingdalen i bäcken mellan G e och V a (mycket sparsamt).

P. alpinus. Förekommer likaledes i bäcken nedom Dimmingdalen, särskilt i fortsättningen söderut.

P. natans. Anmärkt endast från V a: göl vid landsvägen Ö om Karlsro.

Triglochin palustris. Mångenstädes å G e, V a och P l, men ej iakttagen på G i.

Hierochloë odorata. Mycket sällsynt. G e: Klevan, kärret nedanför norra sluttningen vid Fårdala, å platån ett par mindre bestånd i Lambevads äng 1 km NV om St. Högan och i sumpig gräsmark N därom; V a: Fårdala i ängen S om vägen till Mularp.

Milium effusum. Iakttagen endast på G e: flerstädes på sluttningarna åt V och NV.

Phleum Boehmeri. Sällsynt. G i: brant åt SO (mycket sparsamt); G e: sedd uteslutande å platån på de ovannämnda gruskullarna vid St. Högan; V a: Fårdala på issjösand (å två skilda ställen).

Calamagrostis arundinacea. På samtliga bergen, tämligen allmän. G i: norra sluttningen ävensom å platån; G e: branterna åt V och Ö; V a: flerstädes i branter, Dimmingdalen; P l: sluttningarna ovanför Stutagården, Skogastorp m. fl. st.

C. neglecta. Anmärkt blott från V a: kärrängar vid Fårdala och Humlegården; troligen dock ej sällsynt.

C. lanceolata. Möjligen sällsynt. Antecknad endast från G e: kärrängen nedanför norra sluttningen nära Fårdala, St. Högan, Lambevads äng m. fl. st. å platån, samt V a: västra sluttningen i sumpiga ängsmarker V om Fårdala.

C. epigejos. G e: västsidan ovan Fråstagården, Mularp m. fl. st. samt å platån vid St. Högan; V a: Fårdala (flerstädes riklig); P l: södra delen.

Avena pratensis. Synes vara mindre allmän. G e: Mularp, Bossgården, platån på gruskullarna vid St. Högan; P l: nordöstra sluttningen.

A. pubescens. Vanligare än föreg. art. G i: platån i mängd; G e: ängsmarker ovan Mularp, Svarttorp, platån på de nyssnämnda gruskullarna; V a: Fårdala (allmän); P l: Skogastorp.

Phragmites communis. Förekommer mångenstädes, särskilt på västra sluttningarna av G e och V a, som relikt talrikt i sumpiga ängsmarker.

Catabrosa aquatica. Sällsynt. Av mig iakttagen endast å V a: Fårdala i översta delen av bäcken från den stora dammen samt vid Stommen å bergets nordöstra sluttning.

Melica nutans. Ganska allmän, i synnerhet i branterna å G e och V a.

Cynosurus cristatus. V a: Fårdala, på östra sluttningen å en körväg ovan St. Virvan, Kungslena. Troligen i samtliga fallen ej ursprunglig utan kulturspridd.

Poa irrigata. G e: platån i norra delen; V a: Fårdala, Stommen. Säkerligen flerstädes.

P. alpina. P l: Högstena på kalkstenslagret vid Stutagården (Kjellberg).

Festuca gigantea. Mycket sällsynt. Sedd endast å G e i branter 1 km söderut från St. Högan (sparsamt).

Brachypodium pinnatum. I motsats till följande art säkerligen mycket sällsynt; för mig bekant uteslutande från P l: i mellersta delen av bergets västra sluttning på lerskiffer anträffades i fjol tvenne tämligen rika bestånd.

B. silvaticum. Mångenstädes. G i: på norra och nordvästra sluttningen (minst fyra skilda bestånd) ävensom å platån; G e: västsidan ovan Mularp (flera förekomster) och i ängsmark NO om Svarttorp, å den östra i dalen söderut från Ekebacken (på flera st.) samt nedom en brant S om Dimmingdalen, å platån på gruskullarna 800 m Ö och c:a 1 km NV om St. Högan; V a: Fårdala dels på issjösand nedanför gården, dels i en ängssluttning åt NV, på östsidan flera rika bestånd i branter åt SO; P l: västra sluttningen flerstädes, bl. a. på kalkstenslagret nedanför Skogastorp. Bestånden äro såsom å sid. 373 framhållits ganska stora. Förökningen synes huvudsakligen ske på vegetativ väg; inflorescensbärande skott ha ingenstädes iakttagits (möjligen beroende på, att besöken infallit alltför tidigt).

Agropyron caninum. Träffas på samtliga bergen. G i: sydöstra sluttningen (sparsamt); G e: flerstädes i branterna på såväl östra som västra sidan; V a: Fårdala, branter på östsidan (lokalt riklig); P l: huvudsakligen i branter söderut från Dalen.

Eriophorum latifolium. Mångenstädes, särskilt i kärrängar å bergens nedre sluttningar och där ofta i mängd. På diabasen anträffad endast å G e vid St. Högan (se ovan). Saknas på G i.

E. gracile. Av Rudberg (l. c.) uppgiven från V a. Uppgiften torde måhända tarva bekräftelse.

E. vaginatum. Flerstädes i mossmark på G e och V a.

Scirpus silvaticus. G e: nedanför nordvästra och norra sluttningen på flera ställen; V a: Fårdala i sumpig ängsmark åt V.

S. compressus. Sällsynt. Av mig funnen blott å V a: Dimmingdalen (sparsamt å en körväg), i norra delen flerstädes såsom ovan Humlegården och vid Stommen (på båda lokalerna mycket riklig); även vid Kungslena enligt Kjellberg (l. c.).

S. pauciflorus. Synes vara sällsynt. Anträffad sparsamt i kärrängar på västra sluttningarna av G e och Va; även i sumpmark nedom Dimmingdalen (V a).

S. caespitosus (*S. austriacus* [Palla]). Förekommer i växlande mängd på talrika ställen, huvudsakligen i mossar på diabasen. G e: på lerskifferlagret i ett kärr NO om Mularp, å platån flerstädes såsom i södra delen samt NO och N om St. Högan; V a: Fårdala, Karlsro, S om landsvägen till Varv m. fl. st.; P l: mindre mosse Ö om Dalen.

S. caespitosus **germanicus.* G e: mellersta delen av platån i mossmarker V om St. Högan tillsammans med *Erica* (troligen även i södra delen).

S. trichophorum. V a: Fårdala i en kärräng å västra sluttningen uti högst måttlig mängd; enda av mig kända växtstället inom området.

Schoenus ferrugineus. Flerstädes i kärr nedanför diabaslagret. G e: västra sluttningen NO om Mularp samt nedom Klevan (riklig), å den norra

vid Fårdala; V a: på sydsidan nedanför Dimmingdalen (i mängd), Fårdala i kärräng åt NV (sparsamt); P l: på västsidan ovan Stutagården och vid Skogastorp (riklig). Saknas på G i.

Carex dioeca. Mångenstädes på sluttningarna, mera sällan på diabasen.

C. pulicaris. Troligen ej så sällsynt; emellertid anmärkt från endast två av bergen. G e: diabasplatån flerstädes i trakten av St. Högan, särskilt i närheten av gruskullarna; V a: Fårdala åt V, Dimmingdalen, ovanför Humlegården (tydligt kalkgynnad).

C. paradoxa. Förekommer någorlunda talrikt i kärret å Gerumsbergets norra sluttning nära Fårdala. Enda kända lokalen för arten inom området.

C. diandra. Iakttagen endast å G e: platån i sumpig ängsmark strax V om gruskullen NV om St. Högan (se ovan).

C. contigua. Å samtliga bergen, oftast i eller nära branterna, i regel ganska sparsamt.

C. Pairaei. Synes vara mycket sällsynt. G e: i branter på östsidan söderut från St. Högan; V a: å likartad ståndort V om Varvs kyrka; i båda fallen sparsamt.

C. chordorrhiza. Sedd endast å G e: i sumpig ängsmark omedelbart V om gruskullen NV om St. Högan ett mindre bestånd. Troligen även annorstädes å samma berg. I Riksmuseets herbarium ligger ett ark med exemplar, som enligt den åtföljande etiketten insamlats »VG. Fårdalaberget 1840» av den bekante svampkännaren M. A. Lindblad.

C. disticha. Sällsynt; antecknad från branterna av bergen. G e: Bossgården i äng vid landsvägen, nordvästra sluttningen vid Klevan i sumpmark å ett par ställen, å platån i diken NV om St. Högan; V a: ovanför Humlegården å ett mindre område i sumpmark.

C. elongata. G e: nedanför gruskullen NV om St. Högan.

C. elata. V a: Fårdala vid dammen.

C. caespitosa. G e: västra sluttningen på rätt många ställen, å platån i Lambevads äng NV om St. Högan (på båda sidor om gruskullen); V a: Fårdala lokalt riklig i sumpiga ängsmarker åt NV; P l: Gunnilstorp, Dalen samt på västsidan ovanför Stutagården. Artens egenskap av kalkgynnad är tydligt framträdande.

C. digitata. G e: flerstädes i branter åt SO och Ö (endast lokalt mera allmän); V a: branter på östsidan (blott h. o. d. samt sparsamt); P l: anmärkt endast från nordvästra sluttningen ovan Skogastorp. Ej iakttagen å G i.

C. verna. Förefaller vara mindre allmän. G e: ovanför Mularp, platån vid St. Högan; V a: Dimmingdalen, Fårdala, Humlegården, Kungslena; P l: Nordgården, ovanför Högstena och Skogastorp.

C. ericetorum. Troligen ganska sällsynt. Ehuru eftersökt funnen vid blott några få tillfällen och allestädes mycket sparsamt. V a: Dimmingdalen samt vid landsvägen österut från Karlsro; P l: nedom Nordgården och å en sluttning åt NO.

C. montana. Förekommer på alla bergen och ej sällan i mängd; antecknad från talrika platser å sluttningarna. Träffas å Gerumsbergets platå på samtliga kullarna av rullstensgrus vid St. Högan.

Carex diversicolor. Mångenstädes i fuktig ängsmark, särskilt å bergens västsidor. Ge: Bossgården i äng åt S, nedom Klevan, å diabasplatån nedanför gruskullarna vid St. Högan (se ovan); Va: Fårdala, Karlsro vid landsvägen österut, Dimmingdalen (på de båda sista lokalerna mycket sparsamt), Stommen; Pl: Stutagården. Ej iakttagen å Gi.

C. vaginata. Av antecknade växtställen hänföra sig de flesta till Ge, där arten i mellersta och norra delen av platån träffas rätt allmänt och lokalt t. o. m. i mängd. För övrigt funnen å Va nedom Fårdala och på östra sluttningen vid Högan samt å Pl sparsamt på östsidan vid foten av sluttningen S om Dalen ävensom å platån.

C. limosa. Sedd blott å Ge i kärret å norra sluttningen nära Fårdala (ytterst sparsamt); torde måhända även förekomma i en eller annan av mossarna uppe på platån.

C. Oederi. Sedd här och var å Ge, Va och Pl på såväl sluttningarna som å platån.

*C. Oederi *oedocarpa.* Ge: St. Högan; Va: nedom Dimmingdalen.

C. lepidocarpa. Flerstädes i kärren och sumpiga ängsmarker. Ge: nedom Klevan, nordöstra sluttningen söderut från Dimmingdalen, å platån strax V om gruskullen vid St. Högan; Va: Fårdala, Dimmingdalen (nedanför gården), Stommen (riklig), Humlegården; Pl: Stutagården, Skogastorp (riklig). Utpräglat kalcifil.

C. flava. Tämligen sällsynt. Ge: kärr å västra, norra och nordöstra sluttningarna (i regel sparsamt), å diabasplatån å Lambevads äng vid gruskullen 1 km NV om St. Högan ävensom i ett par mindre kärrängar vid samma gård (se ovan); Va: Fårdala åt V, ovanför Humlegården; Pl: Skogastorp. Liksom föreg. art ej iakttagen å Gi.

C. flava × lepidocarpa. Va: Fårdala.

C. Hornschuchiana. Förekommer på samma ståndorter och nära nog samma platser som de båda föregående arterna.

C. Hornschuchiana × lepidocarpa. Pl: Skogastorp.

C. capillaris. Synes vara mycket sällsynt. Av mig funnen endast å Ge strax V om gruskullen NV om St. Högan (ytterst sparsamt); av Kjellberg uppgiven från Pl: Stutagården å kalkstenslagret.

C. acutiformis. Anmärkt endast från Va: Fårdala åt V i en sumpig äng på lerskiffer tvenne ganska stora bestånd. Är av Rudberg anmäld från Mularp, där jag dock ej lyckats finna arten.

C. lasiocarpa. Likaledes sedd blott å Va vid Fårdala (kärräng åt NV).

C. hirta. Möjligen sällsynt. Antecknad endast från Ge: Mularp samt Va: Fårdala, Dimmingdalen, Stommen.

Juncus lampocarpus. Ganska vanlig i kärrängarna, varemot

J. nodulosus synes vara sällsynt; i varje fall anmärkt från helt få platser å Ge (västsidan) och Va.

J. supinus. Mångenstädes å de större bergens platåer.

J. squarrosus. Ge: nordöstra sluttningen söderut från Dimmingdalen (sällsynt), platån S om St. Högan å en skogsstig i mängd samt i norra delen på enstaka ställen; Va: Fårdala flerstädes å platån och lokalt tämligen riklig, mellan Karlsro och Dimmingdalen. Ej sedd å Gi eller Pl.

Gagea lutea. Träffas på samtliga bergen. Gi: äng å södra sidan (riklig);

G e: västra och norra sluttningarna flerstädes, men i regel rätt sparsamt (i en äng SO om Mularp riklig); V a: Fårdala, ovan Humlegården m. fl. st.; P l: ängar å västra (Högstena, Skogastorp) och östra sidan, nedom branter på nordöstra sluttningen.

Allium oleraceum. Sällsynt. G i: brant åt SO; G e: sedd endast på några få ställen å västra sluttningen; P l: branter på nordöstra sidan (tämligen riklig).

Polygonatum officinale. G i: norra sluttningen (mycket sparsamt); G e: här och där i branterna, på platån å gruskullen NV om St. Högan. Ej antecknad från V a eller P l.

P. multiflorum. Mycket sällsynt. G e: norra sluttningen mellan Klevan och Fårdala (ytterst sparsamt); P l: ängssluttning ovan Stutagården å ett par ställen.

P. verticillatum. G i: nordvästra sluttningen (riklig); G e: mångenstädes i västra och nordvästra sluttningarna, särskilt i grannskapet av Fårdala (några i snårskog därstädes växande individ, som uppmättes d. $^4/_7$ 1932, höllo ända till 156 cm i längd!), träffas även om ock mera sällsynt i branter åt SO; P l: äng på östra sluttningen omkring 1 km S om Dalen. Ej anmärkt från V a.

Convallaria majalis. Allmän, ofta massvis uppträdande.

Paris quadrifolia. Förekommer spridd på samtliga bergen. Å P l tämligen allmän i ängarna ovan Högstena och Skogastorp.

Cypripedium calceolus. Uppgiven från G e enligt Witte. Någon bekräftelse på artens förekomst där torde i senare tid ej ha förekommit; av mig vid skilda tillfällen förgäves eftersökt.

Ophrys muscifera. Sällsynt. G e: västra sluttningen i kärr NO om Mularp samt nedanför Klevan, å den norra i kärret vid Fårdala (överallt ytterst sparsamt); V a: nedom Fårdala i en kärräng åt NV (blott ett individ iakttaget sistlidna sommar); P l: kärr ovan Stutagården och vid Skogastorp (likaledes högst sparsamt).

Orchis incarnatus. Sällsynt. G e: sumpmark nedom nordöstra sluttningen söderut från Dimmingdalen; V a: Fårdala i kärrängar åt V och NV, Humlegården, Stommen; P l: kärr ovan Stutagården och vid Skogastorp. Saknas i likhet med föreg. art på G i.

f. *ochroleucus.* Flerstädes. G e: kärret nedanför Klevan (minst ett 20-tal individ sedda i juli 1932; märkligt nog saknas huvudarten med röd blomfärg därstädes fullständigt); V a: Fårdala i äng åt V; P l: kärren vid Stutagården och Skogastorp.

Platanthera bifolia. Å samtliga bergen, men förekommer som det vill synas överallt rätt sparsamt.

P. chlorantha. Avgjort vanligare än föreg. art och iakttagen på en mängd ställen. G i: platån; G e: västra och östra sluttningarna ävensom i olika delar av platån, t. ex. söderut från Ekebacken, vid och N om St. Högan; V a: Fårdala, Dimmingdalen, nedom branter på östsidan; P l: sluttningarna åt V och NO på flera platser.

Gymnadenia conopsea. Säkerligen rätt sällsynt; av mig åtminstone sedd på blott några få ställen. G e: västra sluttningen nedom Klevan; å platån, varifrån arten uppgivits av Zetterstedt (l. c.), har jag ej sett

den; V a: Fårdala (ytterst sparsamt), Stommen; P l: kärr ovan Stutagården och vid Skogastorp (endast på den sistnämnda lokalen mera riklig).

Gymnadenia conopsea f. *densiflora*. P l: Skogastorp.

G. odoratissima. G e: kärr å nedersta sluttningen NO från Svarttorp (se ovan). Beståndet föreföll i fjol innehålla högst ett 30-tal individ.

Helleborine palustris. G e: Svarttorp i samma kärr som föreg. art ävensom i kärret å norra sluttningen vid Fårdala; V a: flerstädes på västsidan i sumpiga ängssluttningar hörande till Fårdala, Tiarps by och Humlegården samt vid Stommen: P l: ovan Stutagården (mycket sparsamt) och vid Skogastorp (riklig). Torde saknas på G i.

Listera ovata. Förefaller vara ganska sällsynt. G e: funnen på några få ställen å västra och nordvästra sluttningarna samt i branter åt SO; V a: Fårdala i ängsmarker åt V (sparsamt); P l: Skogastorp.

Neottia nidus avis. Mycket sällsynt. G i: norra sluttningen; G e: å västsidan sedd i ängsmarker på tre skilda ställen mellan Mularp och Klevan; P l: ängssluttning ovan Högstena. Blott några få individ (högst 6) å de olika platserna. Ej känd från V a.

Corallorrhiza trifida. Iakttagen endast i södra delen av V a vid Karlsro.

Salix repens. Allmän på alla bergen.

S. arenaria. Typiskt utbildad funnen blott å Gerumsbergets platå samt å Varvsberget ovan Nya Varv. Säkerligen härstädes mycket sällsynt.

S. arenaria × *repens*. Ett flertal buskar, som torde vara att hänföra till denna hybrid, äro iakttagna på G i, G e och V a.

S. livida. I regel artrena individ träffas å samtliga bergen, men blott undantagsvis till något större antal. G i: i avsevärd mängd på olika delar av berget; G e: västra sluttningen flerstädes, platån på talrika ställen, bl. a. i västra delen ovanför Fråstagården och Mularp, på gruskullen NV om St. Högan och i den närbelägna Lambevads äng; V a: vid landsvägen Ö om Karlsro, Stommen; P l: på lerskiffer å sluttningar åt V, Ö och NO, men oftast mycket sparsamt.

S. aurita. Allmän inom hela området.

S. aurita × *repens*. G e: St. Högan; V a: Fårdala m. fl. st.

S. aurita × *livida*. Funnen på platåerna av G i, G e samt på västra sluttningen av P l.

S. cinerea. Träffas sällsynt — vanligen som enstaka buskar — på alla bergen undantagandes G i, där arten måhända saknas.

S. aurita × *cinerea*. G e: St. Högan; V a: Fårdala.

S. caprea. Allmän.

S. caprea × *repens*. Sedd blott vid ett tillfälle å V a: Karlsro (en enda, medelstor buske).

S. nigricans. Ej sällsynt. Träffas på alla bergen, lokalt t. o. m. rätt talrikt; på G i dock ytterst sparsamt (å platån).

S. hastata. Rikligast på G e, som uppvisar talrika förekomster; träffas även på V a och P l, men synes saknas på G i. Förekommer huvudsakligen på sumpiga sluttningar nedanför diabasen. G e: mångenstädes nedom branterna åt SO, V och NV samt i mellersta och norra delen av platån (Lambevads äng m. fl. st. norrut från St. Högan); V a: Fårdala (sparsamt), ovan Humlegården (talrika småbuskar, åtminstone ett 30-tal,

i kärrmark), Dimmingdalen i kärrmarken nedom gården, å platån vid landsvägen Ö om Karlsro (ett flertal, delvis högvuxna buskar spridda i skogskanten åt S); P l: ovan Stutagården, vid Skogastorp (väl ett 50-tal mindre buskar i kalkkärret) och även å nordöstra sluttningen, ehuru där sparsamt.

Salix hastata × *repens.* G e: sumpmark nedom nordöstra sluttningen S om Dimmingdalen; säkerligen flerstädes.

S. pentandra. Endast å platåerna mera vanlig.

Myrica gale. V a: massvis nedanför Dimmingdalen och längs bäcken söderut mellan G e och V a.

Corylus avellana. Allmän å samtliga bergen, mest i branterna och närliggande ängssluttningar; särskilt G e och P l uppvisa åt V stora bestånd.

Alnus incana. G e: västra sluttningen flerstädes, lokalt, t. ex. NO om Mularp, riklig; V a: Fårdala i ängsmark åt V, Dimmingdalen vid bäcken; P l: sydöstra sluttningen. Den stora mängden småbuskar visar med all tydlighet, att arten är stadd i stark spridning.

A. glutinosa × *incana.* Funnen å G e och V a tillsammans med stamarterna.

Quercus robur. Mer eller mindre allmän — spridd å samtliga bergen. Talrikast utan tvivel på Gerumsbergets sluttningar.

Q. sessiliflora. G e: sydöstra delen i dalgången rakt söderut från Ekebacken (se ovan; växtplatsen befinner sig c:a 1,5 km S om St. Högan).

Q. robur × *sessiliflora.* G e: i nyssnämnda dalgång tillsammans med stamarterna, därjämte å platån ett enstaka träd 500 m NV om St. Högan.

Ulmus glabra. Mångenstädes, oftast i eller strax nedom branterna. Lokalt ganska talrik, t. ex. G i åt SO; G e i branter söderut från Dimmingdalen; V a: branterna ovan Varvs kyrka m. fl. st.

Humulus lupulus. Förekommer å samtliga bergen och på en mängd ställen. G i: sydöstra sluttningen; G e: västra sluttningen flerstädes, även i den nordvästra och östra och ofta i stora bestånd; V a: å sluttningen norrut från Fårdala ett kolossalt bestånd, därjämte i rasmarker åt SO och Ö; P l: östra sluttningen.

Rumex obtusifolius. G e: flerstädes, även å platån; V a: Fårdala, Kungslena; P l: Skogastorp m. fl. st.

Polygonum viviparum. G i: platån; G e: västra sluttningen på många ställen, å platån särskilt i mellersta delen; V a: Fårdala, Stommen m. fl. st.; P l: Gunnilstorp, Dalen, nordöstra sluttningen.

Chenopodium bonus Henricus. V a: Fårdala, Kungslena; P l: vid ett gammalt skifferbrott ovan Högstena (tydligen härstammande från Högstena by).

Montia lamprosperma. Sällsynt. G e: västra sluttningen vid några vattengropar ovanför Mularp; V a: vid ett källdrag invid landsvägen ovanför Varvs kyrka.

Stellaria nemorum. Säkerligen mycket sällsynt. Iakttagen endast å V a: östra sluttningen vid en bäck NV om Högan (riklig).

S. uliginosa. Sedd här och där å G e och V a; saknas nog ej på de övriga bergen, ehuru ej antecknad.

S. palustris. Sällsynt. Anmärkt blott från G e: vid en bäck strax V om St. Högan samt i kärrmark i norra delen av platån (mycket sparsamt).

Cerastium arvense. Flerstädes i åkrar och vallar, även igenlagda sådana.
C. semidecandrum. Synes vara mindre allmän. Ge: ovanför Mularp; Va: Fårdala, Kungslena; Pl: ovan Högstena.
Sagina nodosa. Troligen ytterst sällsynt. Av mig funnen endast å Va: Stommen på lerskifferlagret (sparsamt vid en bäck).
Moehringia trinervia. Å alla bergen, tämligen allmän.
Spergularia rubra. Mindre allmän; antecknad från ett fåtal platser.
Herniaria glabra. Utan tvivel mycket sällsynt. Sedd endast å Va i en sandig åker vid Dimmingdalen.
Scleranthus perennis. Gi: sydöstra sluttningen; Va: Fårdala, vid landsvägen Ö om Karlsro, östra sluttningen ovanför Varvs kyrka; Pl: platån i västra kanten SO om Högstena.
S. annuus × perennis. Va: Fårdala.
Silene vulgaris. Ge: St. Högan (i åkrar); Va: Fårdala.
S. nutans. Tämligen sällsynt. Gi: brant åt SO; Ge: branter på västsidan, särskilt mellan Fråstagården och Mularp (lokalt riklig) samt åt NO vid Dimmingdalen, å platån på gruskullarna vid St. Högan; Va: Fårdala (på issjösand); Pl: ovanför Dalen, branter åt NO.
Melandrium dioecum. Mångenstädes. Gi: nordvästra sluttningen; Ge: ängar nedom branterna, särskilt åt V och NV, ävensom i några branter åt Ö; Va: Fårdala på flera ställen, ovan Humlegården; Pl: ängssluttningar på såväl östra som isynnerhet västra sidan.
M. album. Gi: flerstädes å norra sluttningen; Ge: Mularp, Bossgården, å platån vid St. Högan; Va: Fårdala (talrik i vallar).
Dianthus deltoides. Synes vara sällsynt. Iakttagen endast å Va: Dimmingdalen på några backsluttningar.
Trollius europaeus. Inom större delen av området tämligen allmän; å platåerna åtminstone här och där.
Actaea spicata. Förekommer å alla bergen, ställvis ganska rikligt. Gi: nordvästra sluttningen i mängd; Ge: vanlig i rasmarker och deras närhet, särskilt åt SO och V; Va: Fårdala, Humlegården, Nya Varv m. fl. st., Pl: förutom på västra och östra sluttningarna även, ehuru ytterst sällsynt, å platån.
Anemone hepatica. På alla bergen allmän och i granskapet av branterna ofta i stor mängd. Saknas i regel på diabasen (åtminstone mycket sällsynt).
Pulsatilla vulgaris. Tämligen sällsynt; dock funnen på ej så få ställen. Gi: platån flerstädes; Ge: gruskullarna vid St. Högan samt nordligaste delen av platån (sparsamt); Va: Fårdala (på issjösand), Dimmingdalen; Pl: södra delen samt h. o. d. på västra sluttningen, Dalen, sluttningen åt NO.
Ranunculus auricomus. Allmän i ängar å samtliga bergen.
R. polyanthemus. Jämförelsevis sällsynt. Ge: västra sluttningen norrut från Mularp (på morän vid landsvägen), Klevan, platån på gruskullarna i trakten av St. Högan; Va: Fårdala (på issjösand), Karlsro; Pl: flerstädes på lerskiffer å västra och nordöstra sluttningarna.
R. bulbosus. Iakttagen endast å Pl: vid skifferbrottet ovan Högstena (ytterst sparsamt).

Ranunculus ficaria. Å alla bergen och lokalt i stora massor, stundom högt uppe i branterna.

R. paucistamineus. V a: i bäcken nedom Dimmingdalen.

Thalictrum simplex. Ytterst sällsynt. Funnen blott på G e å gruskullarna vid och NV om St. Högan (sparsamt).

Berberis vulgaris. V a: östsidan ovan Tomten, Kungslena; P l: ängssluttning ovan Stutagården (1 buske på var och en av lokalerna).

Chelidonium majus. Anmärkt endast från V a: vid kyrkan.

Corydalis intermedia. G i: södra och norra sluttningarna; G e: branter åt SO, flerstädes på sluttningar åt V och NV (vanligen sparsamt, i en äng med riklig hassel ovan Mularps kyrka dock sedd i mängd); V a: Fårdala vid gården (riklig); P l: Skogastorp (säkerligen även annorstädes).

Barbaraea vulgaris. Förutom i vallar, åkrar etc. stundom i diabasbranter, t. ex. P l åt Ö och NO.

B. stricta. Sedd endast å V a: Fårdala (ytterst sparsamt).

Cardamine amara. V a: Fårdala, östra sluttningen flerstädes.

C. impatiens. Synes vara mycket sällsynt. Iakttagen blott å V a i branter åt Ö på några få ställen samt å P l likaledes på östsidan; på samtliga lokaler mycket sparsamt.

Turritis glabra. Sällsynt. G i: brant åt SO; V a: Fårdala och i några branter på östsidan; P l: i sydöstra delen.

Arabis hirsuta. Säkerligen ganska sällsynt. G e: ytterst sparsamt i branter ovan Fråstagården; V a: Fårdala flerstädes, men sparsamt, Karlsro, på östsidan i en brant ovan Tomten; P l: ett 10-tal individ i en brant på nordöstra sidan.

Bunias orientalis. Anmärkt flerstädes. G e: Mularp, Klevan; V a: Fårdala; P l: västra sluttningen i klövervall ovan Reastorp.

Drosera rotundifolia. G e: förutom i mossar å platån även nedom diabasen söderut från Dimmingdalen; sedd också å V a, men ej på de övriga bergen.

D. anglica. G e: kärret nedom Klevan (ytterst sparsamt).

Sedum telephium. Ej sällsynt; förekommer å samtliga bergen, mest i branterna.

S. annuum. Likaledes på alla bergen, men mera sparsamt. G i: platån och i några av branterna; G e: platån på flera ställen; V a: Fårdala, vid landsvägen österut från Karlsro, branter på östsidan; P l: västra sluttningen samt å platån.

S. acre. Ej allmän, men sedd flerstädes, åtminstone på G e, V a och P l.

Saxifraga tridactylites. Mycket sällsynt. Iakttagen å G e i nordligaste delen av platån på en diabashäll nära Fårdala samt å V a på en dylik vid landsvägen Ö om Karlsro (se ovan), på båda platserna i obetydlig mängd. Därjämte funnen å P l på kalkstenslagret vid Högstena och Stutagården (på hällar och i åkrar); enligt Rudberg även å G i.

Chrysosplenium alternifolium. Sedd blott å G e: nordvästra sluttningen samt i norra delen av platån (mycket sparsamt), och V a: på sluttningarna ovan Humlegården, Kungslena och St. Virvan.

Parnassia palustris. G e: nordvästra sluttningen på flera ställen i närheten av Klevan och Fårdala, platån i mellersta och sydöstra delen; V a:

sumpmarker nedom och SO om Dimmingdalen; P l: Stutagården, Skogastorp.

Ribes rubrum f. *silvestre.* G i: västra sluttningen ovan Bossgården; V a: Fårdala, branter på östra sidan.

R. alpinum. Mångenstädes å G e, V a och P l i ras- och ängsmarker nedom branterna och lokalt i mängd; på diabasplatån sedd endast å G e Ö om St. Högan (sparsamt) Ej anmärkt från G i.

Cotoneaster integerrima. Förekommer på samtliga bergen, oftast i branterna, mera sällan å platåerna. G i: spridd över olika delar av berget; G e: mångenstädes i branter åt SO, V (ovan Fråstagården talrik) och Ö, på platån uteslutande å gruskullarna Ö och NV om St. Högan; V a: Dimmingdalen, branter åt V och Ö (sparsamt); P l: på lerskiffer i södra och västra delarna (bl. a. ovan Högstena), i diabasbranter åt NO.

Pyrus malus. Spridd i enstaka individ över hela området.

Sorbus suecica. Träffas å alla bergen, mest i branter och partier hörande till de övre sluttningarna.

Crataegus monogyna. Sällsynt. G e: västra sluttningen i rasmark SO om Bossgården (ett par buskar); V a: äng på östsidan ovan Nya Varv.

C. calycina. Funnen sparsamt i branter och ängssluttningar på ej så få ställen och å samtliga bergen.

Rubus caesius. Sedd blott å P l dels på lerskiffer ovan Högstena och Skogastorp (flerstädes), dels på kalksten vid Högstena.

R. caesius × *idaeus.* P l: på lerskiffer ovan Högstena (ett stort bestånd).

R. chamaemorus. Mossar å diabasplatåerna, huvudsakligen på G e och V a, men även å P l (öster om Dalen).

Fragaria viridis. G e: flerstädes på västra sluttningen, t. ex. norrut från Mularp (på morän), ovan Klevan, å platån på gruskullarna vid och NV om St. Högan; V a: Fårdala på issjösand nedom gården; P l: västra sluttningen flerstädes på lerskiffer, bl. a. ovan Högstena.

Potentilla rupestris. Träffas mer eller mindre sällsynt på alla bergen och nästan uteslutande på diabasen. G i: brant åt SO (mycket sparsamt); G e: sedd uteslutande i branter på västra sidan, men där på flera ställen, rikligast ovan och NO om Fråstagården; V a: ett 10-tal individ iakttagna i branter åt SO; P l: sydsluttning ovan platsen för Tiarps forna kyrka (ett mindre bestånd på lerskiffer), Kungslena (Kjellberg).

P. Tabernaemontani. På samtliga bergen och ej sällsynt. G i: sydöstra delen samt å platån; G e: flerstädes på västsidan och å platån, bl. a. på gruskullarna i trakten av St. Högan; V a: Fårdala på issjösand, vid landsvägen Ö om Karlsro; P l: sluttningarna på lerskiffer h. o. d. och även, ehuru i mycket ringa mängd, sedd å platån.

P. Crantzii. Tämligen sällsynt. G e: västra sluttningen vid Fråstagården, Mularp m. fl. st., platån på gruskullarna vid St. Högan; V a: Fårdala på issjösand, Karlsro, Dimmingdalen; P l: Nordgården, östra och nordöstra sluttningarna flerstädes, på västsidan ovan Högstena. Ej anmärkt från G i.

Geum urbanum. Å samtliga bergen, vanligen i eller strax nedom branterna.

Filipendula hexapetala. Ej sällsynt. Träffas på sluttningarna av alla bergen, men å platåerna blott undantagsvis, såsom å G e på kullarna av rullstensgrus.

Alchemilla plicata. Sannolikt ganska sällsynt. Fnnnen endast å Va: Fårdala, Dimmingdalen, ovanför Varvs kyrka.

A. pastoralis. Gi: platån; Ge: västra sluttningen vid Fråstagården, Bossgården m. fl. st.; Va: Fårdala, Karlsro; Pl: Nordgården, Högstena.

A. minor. Förefaller vara sällsynt. Gi: platån; Va: Fårdala; Pl: Stutagården (även å platån).

*A. minor *filicaulis.* Anmärkt blott från Ge: platån i norra delen; Va: Dimmingdalen.

A. strigosula. Allmän, även på diabasen, åtminstone på Ge.

A. subcrenata. Möjligen sällsynt. Gi: nedom platån åt S; Ge: västra sluttningen på några få ställen; Va: Fårdala, Karlsro.

Agrimonia eupatoria. Mycket sällsynt. Sedd blott å Ge på nordvästra sluttningen i grannskapet av Klevan samt på några få ställen å västsidan av Pl, bl. a. ovan Högstena.

Prunus avium. Förekommer på alla bergen och är på en del håll ingalunda sällsynt, oftast som buske; verkliga träd träffas dock här och var, såsom å Ge och Va i branter på östra sidan.

P. padus. Tämligen allmän i branter och ängsmarker inom hela området.

Ononis arvensis. Sedd endast på västsidan av Pl ovan Högstena, vid Stutagården och Skogastorp.

Medicago sativa. Förvildad vid Fårdala (på issjösand) sedan flera år tillbaka.

M. lupulina. Mindre allmän. Ge: västra sluttningen norrut från Mularp å gräsbackar (sällsynt), Klevan (vägkanter), platån vid St. Högan (se ovan); Va: Fårdala (flerstädes riklig, bl. a. å vägkanter), Karlsro, Humlegården; Pl: södra delen ovan Tiarps forna kyrka, Högstena vid ett skifferbrott, Skogastorp m. fl. st.

Trifolium agrarium. Sällsynt. Gi: brant åt SO; Va: sluttning SV om Varvs kyrka; Pl: backe ovanför Dalen. På samtliga lokaler mycket sparsamt uppträdande och måhända blott tillfällig.

T. montanum. Likaledes sällsynt. Ge: västra sluttningen på ett par ställen vid landsvägen norrut från Mularp (sparsamt), platån på gruskullen omedelbart SO om St. Högan (ganska riklig); Va: Fårdala på issjösand; Pl: funnen i mellersta delen av västra sluttningen ävensom vid Stutagården (måttlig mängd). Av Rudberg uppgiven även från Gi.

T. arvense. Antecknad blott från Gi: branter i sydöstra delen.

Anthyllis vulneraria. Mångenstädes. Gi: platån; Ge: västra sluttningen ovanför Mularp och Svarttorp m. fl. st., platån på samtliga gruskullarna, även den skogklädda 800 m Ö om St. Högan; Va: Fårdala; Pl: sluttningarna åt S, V och NO (vid Skogastorp massvis), på diabasen ovanför Dalen.

Vicia hirsuta. Antecknad endast från Ge: Klevan; Va: Fårdala.

V. silvatica. Å alla bergen. Gi: norra sluttningen; Ge: på talrika ställen, särskilt i de branta sluttningarna åt NV vid Fårdala i massor; Va: på västsidan flerstädes, på den östra däremot sällsynt; Pl: södra delen, ovan Högstena, Stutagården och Skogastorp (på sistnämnda stället mycket riklig). Ej sedd någonstädes å platåerna.

V. sepium. Mer eller mindre allmän å samtliga bergen.

Astragalus glycyphyllus. Tämligen sällsynt. Ge: flerstädes å västra sluttningen, men blott sparsamt, å den östra mycket sällsynt, platån på gruskullen 800 m Ö om St. Högan; Va: branter på östsidan; Pl: södra delen, särskilt å en öppen sydsluttning ovan Nordgården, ängssluttning ovan Högstena (i båda fallen tämligen riklig).

Lathyrus palustris. Funnen endast å Ge: kärret nedanför norra sluttningen nära Fårdala; vid besök den 4 juli i fjol räknades omkring ett 50-tal blommande individ. — Ej angiven från något av provinsens övriga silurberg undantagandes Kinnekulle.

L. niger. Gi: nordvästra sluttningen (ytterst sparsamt); Ge: branter på sydöstra och östra sidorna (lokalt i rätt stor mängd), även ehuru mera sparsamt på den nordvästra; Pl: västra sluttningen ovan Högstena och Stutagården. Ej antecknad från Va.

L. vernus. Ge: flerstädes nedanför branterna å västra och nordvästra sluttningarna, även i branter åt SO (talrik i en sådan söderut från St. Högan; Va: Fårdala; Pl: förutom å sydöstra sluttningen funnen i ängssluttningar ovan Stutagården och Skogastorp.

f. *fl. alb.* Ge: talrika individ sedda i en äng å västra sluttningen SO om Bossgården.

Geranium sanguineum. Mångenstädes. Gi: brant åt SO samt å platån; Ge: på västsidan ovanför Fråstagården och Mularp ställvis riklig, mera sällsynt i branter åt SO och Ö; å platån på gruskullarna invid och NV om St. Högan; Va: Fårdala, i rasmarker åt SO och Ö (sparsamt); Pl: västra sluttningen på flera ställen och ofta i mängd.

G. silvaticum. På alla bergen och mångenstädes riklig.

f. *fl. alb.* Va: Fårdala nedom en brant norrut.

G. dissectum. Va: Fårdala i trädgårdsland.

G. Robertianum. Ej ovanlig; träffas å alla bergen.

Erodium cicutarium. Möjligen sällsynt. Sedd endast å Ge vid St. Högan och å Va vid Fårdala.

Linum catharticum. Tämligen allmän; antecknad från en mängd platser å de olika bergen.

Polygala amarellum. Mångenstädes. Ge: förutom på spridda ställen å västra sluttningen även på gruskullen NV om St. Högan; Va: Fårdala, Karlsro på en diabashäll vid landsvägen österut, äng N om Högan; Pl: antecknad från en mängd ställen på lerskiffern, men ej från diabasen. — Å Ge ovan Fråstagården funnen med vita blommor och å Pl i kalkkärr nedom Skogastorp med purpurröda.

Mercurialis perennis. Ge: mångenstädes i rasmarker och sluttningar (lokalt ymnig); Va: Fårdala, ovanför Humlegården. Ej anmärkt å de övriga bergen.

Acer platanoides. Som otvivelaktigt vild förekommer arten på Ge i några branter söderut från St. Högan och å norra sluttningen vid Fårdala (ytterst sparsamt) samt möjligen även å Va i en brant norrut från Fårdala. Övriga förekomster i sluttningarna på Ge, Va och Pl torde åtminstone i flertalet fall härstamma från kulturen.

Impatiens noli tangere. Ge: sydöstra delen dels i dalen S om Ekebacken, dels i branter söderut från St. Högan (ställvis riklig), därjämte även i

sluttningar åt NV och N i grannskapet av Fårdala; P l: östra sluttningen söderut från Dalen (riklig, även högt uppe i en brant).

Rhamnus cathartica. Jämförelsevis sällsynt. G i: brant åt SO (några få buskar); G e: brant i nordöstra delen nära Dimmingdalen; V a: Fårdala, Humlegården, på spridda ställen å östra sidan; P l: västra sluttningen ovanför Högstena och Skogastorp (enstaka buskar).

Tilia cordata. Mångenstädes. Förekommer å samtliga bergen i växlande mängd, huvudsakligen i eller invid branterna; därjämte även ehuru mera sällan i ängarna nedanför rasmarkerna.

Hypericum perforatum. Förekommer ej sällsynt å alla bergen.

Helianthemum vulgare. Flerstädes å G i, G e och P l, men ej iakttagen på V a. Å G e dels på sluttningarna åt V, dels å platån ovan Mularp samt på gruskullarna vid och NV om St. Högan.

Viola hirta. Å samtliga bergens sluttningar mer eller mindre allmän; förekommer undantagsvis även ovanför desamma på diabasen. På rullstensgrus Ö och NV om St. Högan samt vid Dimmingdalen, på issjösand vid Fårdala.

V. epipsila. Tämligen sällsynt. G e: västra sluttningen i kärräng NO om Mularp samt på likartad ståndort å den norra vid Fårdala; V a: sumpiga ängsmarker nedom och norrut från Fårdala, ovan Humlegården (talrik) samt på östsidan ovanför St. Virvan; P l: iakttagen endast å nedre sydöstra sluttningen nära Tiarpsdalen. Tydligt kalkgynnad.

V. mirabilis. Förekommer på alla bergen, helst i rasmarkerna eller övre delen av sluttningarna — aldrig funnen å platåerna — ställvis i betydande mängd, såsom å Gerumsbergets västra sida på spridda ställen mellan Mularp och Fårdala.

V. Riviniana. Tämligen allmän å samtliga bergen.

V. mirabilis × *Riviniana.* G e: rasmark SO om Bossgården.

V. rupestris. Troligen sällsynt. G e: västra sluttningen ovan Fråstagården, platån å gruskullen NV om St. Högan; P l: östra sluttningen vid Nordgården, å den västra ovan Stutagården i kanten av platån. Överallt sparsamt uppträdande.

V. canina. Mångenstädes; företrädesvis på solöppna marker.

Epilobium parviflorum. Sedd endast å V a vid Stommen (tämligen riklig) och P l i övre delen av kalkkärret vid Skogastorp (sparsamt).

E. collinum. Å G e och V a tämligen allmän i branterna.

E. palustre. Ej sällsynt; antecknad från talrika platser.

Circaea alpina. Sedd blott å G e: nordvästra sluttningen nära Fårdala.

Sanicula europaea. G e: sluttningarna flerstädes, särskilt i de sydöstra delarna. Ej anmärkt från de övriga bergen.

Myrrhis odorata. G e: i närheten av en ödegård ovan Mularp; V a: Fårdala i mängd, förvildad sedan antagligen långt tillbaka.

Torilis anthriscus. Synes vara mycket sällsynt. Iakttagen endast å V a i branter åt Ö på lerskiffer ovan Varvs kyrka (mycket sparsamt).

Aethusa cynapium. En anmärkningsvärd förekomst må omnämnas: i en brant högt uppe på Gerumsbergets nordöstra sida iakttogs ett litet bestånd tillsammans med *Urtica dioeca* sistlidna sommar.

Selinum carvifolia. Funnen endast å V a: Fårdala i sumpig ängsmark åt V (sparsamt). Troligen flerstädes.

Aegopodium podagraria. Förutom vid gårdar etc. sedd i fullt naturlig ängsmark å G i på södra sluttningen samt å P l ovan Skogastorp, på båda ställena i stor mängd.

Heracleum sibiricum. Mångenstädes. G i: platån; G e: västra sluttningen vid Mularp m. fl. st., å platån i Lambevads äng samt på gruskullarna i trakten av St. Högan; V a: Fårdala, Karlsro, Stommen; P l: Nordgården, ovan Högstena.

Cornus suecica. G e: platån på en mängd ställen i skogsmarkerna, ofta massvis; V a: likaledes å platån mångenstädes, särskilt i sydöstra delen i kolossala massor (väl 100,000-tal!); P l: sedd blott i en obetydlig mosse Ö om Dalen. Saknas på G i.

Pyrola rotundifolia. Å alla bergen; ej sällsynt.

P. media. Funnen endast å G e: ängssluttning på nordöstra sidan 1 km söderut från Dimmingdalen (ett mindre bestånd på 15—20 individ).

P. minor. Tämligen allmän på samtliga bergen.

P. secunda. Mindre allmän. Antecknad från G e och V a, men ej från G i eller P l.

P. uniflora. Troligen mycket sällsynt. Iakttagen blott å G e och i ringa mängd på den barrskogsklädda gruskullen 800 meter Ö om St. Högan.

Monotropa hypopitys. Likaledes sedd endast å G e: skogig sluttning söderut från St. Högan (3 individ).

Andromeda polifolia. Flerstädes i mossar å G e och V a, men i regel helt sparsamt.

Arctostaphylos uva ursi. Sällsynt. Funnen endast å V a: branter på östsidan ovanför Varvs kyrka samt platån österut från Karlsro och ovan Tomten.

Oxycoccus quadripetalus. I mossar på G e och V a.

Erica tetralix. G e: västra sluttningen i kärrmark på lerskiffer NO om Mularp, platån mångenstädes, särskilt i mossarna, och lokalt ganska riklig; V a: Fårdala, Dimmingdalen, mellersta delen av platån ovanför Tomten.

Primula veris. Mångenstädes på bergens sluttningar. Endast å G e iakttagen på själva platån och där uteslutande på gruskullarna vid och i trakten av St. Högan.

P. farinosa. G e: västra sluttningen flerstädes i sumpig ängsmark, på dyjord etc., å platån nedanför gruskullen NV om St. Högan (västra sidan och mycket sparsamt); V a: Fårdala, Humlegården, Stommen m. fl. st.; P l: Gunnilstorp, Stutagården, Skogastorp.

Androsace septentrionalis. P l: åkrar vid Stutagården.

Fraxinus excelsior. Förekommer å alla bergen, vanligen i närheten av branterna, talrikast säkerligen på G e.

Gentiana campestris f. *germanica.* Troligen mångenstädes. Antecknad från G e: västra sluttningen ovan Fråstagården och Svarttorp, platån i norra delen; V a: vid landsvägen Ö om Karlsro; P l: östra och västra sluttningarna på spridda ställen samt ovanför Skogastorp.

Cuscuta europaea. G e: i övre delen av en brant på nordöstra sidan (om-

kring 1 km S om Dimmingdalen) i massor, parasiterande på huvudsakligen *Humulus* och *Urtica dioeca*.

Symphytum asperum × *officinale*. V a: Kungslena (utanför kyrkogårdsmuren i mängd).

Pulmonaria officinalis. G e: ängsmarker på västra och i synnerhet nordvästra sluttningen, ställvis riklig; V a: Fårdala; P l: södra delen (sparsamt), Stutagården, Skogastorp. Ej anmärkt från G i.

P. angustifolia. Mycket sällsynt. G e: gruskullen å platån NV om St. Högan (se ovan); P l: ängssluttning på lerskiffer SO från Högstena (ett 30-tal blommande individ iakttogos den 26 maj d. å.).

Myosotis scorpioides. G e: förutom på västra sluttningen även å platån på enstaka ställen; V a: Fårdala, Stommen; P l: Skogastorp m. fl. st.

M. caespitosa. Mångenstädes å de större bergen; ej antecknad från G i.

M. silvatica. V a: förvildad vid Fårdala.

M. collina. Iakttagen på G i, G e och V a; torde säkerligen förekomma även på P l.

M. micrantha. Anmärkt endast från V a: Fårdala, Dimmingdalen.

Glechoma hederacea. Mångenstädes. Träffas på alla bergen.

Dracocephalum Ruyschiana. G i enligt Zetterstedt (l. c.). Ej sedd av mig; möjligen numera utgången.

Galeopsis ladanum. Måhända sällsynt. Antecknad blott från G e: St. Högan och V a: Karlsro.

Stachys silvaticus. Förekommer på samtliga bergen, i ängar och rasmarker ställvis ganska talrikt.

Satureja vulgaris. G i: sydöstra sluttningen; G e: mångenstädes i branter och sluttningar; V a: östra sidan på flera ställen, Stommen; även å P l sedd på många håll.

S. acinos. G i: brant åt SO; G e: gruskullen omedelbart S om St. Högan; V a: Fårdala (på issjösand), Dimmingdalen, vid landsvägen Ö om Karlsro, östsidan i en brant ovanför Tomten; P l: västra sluttningen flerstädes, bl. a. ovanför Högstena.

Origanum vulgare. G i: sydöstra och norra sluttningarna; G e: mångenstädes — dock ej å platån; V a och P l likaledes på många ställen, vanligen i branter och ofta ganska riklig.

Thymus serpyllum. Å samtliga bergen — även på diabasen — och lokalt i mängd.

f. *fl. alb*. V a: brant N om Fårdala.

Verbascum thapsus. Synes vara helt sällsynt. Antecknad endast från V a: östra sidan i några branter.

V. nigrum. Likaledes sällsynt. Sedd blott å G i: i en enstaka brant åt SO, samt å P l: södra delen i grannskapet av platsen för Tiarps forna kyrka (på båda lokalerna mycket sparsamt).

Scrophularia nodosa. Ej ovanlig, särskilt i branter på G e och V a.

Veronica longifolia. Förekommer på talrika ställen. G i: såväl å platån som i synnerhet på norra sluttningen; G e: branter åt V — ovan Fråstagården, Mularp m. fl. st. — Ö och NO (vid Dimmingdalen); V a: Fårdala, på östsidan i branterna flerstädes; P l: branter i nordöstra delen, även funnen å ett litet område av platån i västra kanten av dess mellersta del.

Veronica verna. Av Zetterstedt (l. c.) uppgiven från G i. Ej iakttagen av mig vare sig där eller annorstädes inom området.

V. scutellata. Mindre allmän utom å diabasplatåerna.

V. beccabunga. G e: västra och nordvästra sluttningarna flerstädes, platån vid och NO om St. Högan (se ovan); V a: Fårdala, Dimmingdalen, Stommen; P l: på västsidan vid Stutagården, Skogastorp m. fl. st., därjämte på sluttningarna åt Ö och NO.

V. agrestis. Synes vara rätt sällsynt. Antecknad blott från G e: Bossgården; V a: Fårdala; P l: södra delen i åkrar ovanför Tiarps forna kyrka.

Pedicularis sceptrum carolinum. Endast å G e: Lambevads äng nedanför gruskullen NV om St. Högan. Av en son till ägaren av St. Högan visades mig under en exkursion d. 7 juli i år tre ännu föga utvecklade individ av denna art växande i ängsmarken å kullens västra sida. Genom sina »granna» blommor hade växten för 4—5 år sedan ådragit sig hans uppmärksamhet. Någon ytterligare lokal för densamma i omgivningen eller trakten kände han icke till.

P. silvatica. Sällsynt. G e: »Vid bergets fot på sydöstra sidan» (Zetterstedt); V a: Fårdala, Dimmingdalen, östra sluttningen ovanför Varvs kyrka och St. Virvan, Kungslena (Kjellberg). Ej anmärkt från de övriga bergen.

Lathraea squamaria. Anmärkt endast från G e: på västra sidan flerstädes i ängssluttningarna, å den östra på några få ställen i branter med hassel och alm. Förekommer säkerligen även på de övriga bergen, åtminstone väl på V a och P l.

Pinguicula vulgaris. Ej vidare allmän, dock sedd mångenstädes å de större bergen.

Utricularia vulgaris. Anmärkt endast från V a i dammen vid Fårdala.

Plantago media. På sluttningarna av samtliga bergen, men därjämte även h. o. d. på diabasen (åtminstone på G i, G e och V a).

Asperula tinctoria. G e: gruskullen NV om St. Högan (se sid. 378).

A. odorata. Av mig funnen endast på G e, där arten förekommer i branter på sydöstra sidan — ställvis i stora massor — ävensom på norra sluttningen vid Fårdala. Av Rudberg omnämnd från V a utan angivande av växtställe.

Galium verum f. *albidum.* V a: Stommen.

G. mollugo. G i: västra sluttningen samt platån; P l: flerstädes i vallar på västra sidan, ofta i mängd.

Adoxa moschatellina. Ej sällsynt. G i: norra sluttningen; G e: nedanför branter åt V och NO — lokalt i mängd; V a: flerstädes nedanför branterna åt Ö; säkerligen, ehuru ej antecknad, även å P l.

Viburnum opulus. Tämligen allmän å alla bergen.

Lonicera xylosteum. Förekommer ganska allmänt i branter och på ängssluttningar inom hela området, särskilt å G e och P l.

Valeriana officinalis. Sällsynt. G i: sparsamt i sluttningarna på sydöstra och norra sidorna; G e: äng NO om Mularp, norra sluttningen vid Fårdala; P l: östra sluttningen söderut från Dalen, västra sidan ovan Högstena.

Valeriana excelsa. Flerstädes; talrikast kanske på sluttningarna av Ge.

Scabiosa columbaria. Mycket sällsynt av allt att döma. Gi: i en brant åt SO; Pl: södra delen å en öppen sydsluttning ovan Nordgården. På båda lokalerna ytterst sparsamt.

Campanula trachelium. Å samtliga bergen. Gi: norra och nordvästra sluttningen; Ge: branter och sluttningar åt V, mera sällsynt på östsidan; Va: Fårdala, östra sluttningen på flera ställen; Pl: sydöstra sluttningen, på västsidan ovan Högstena och vid Skogastorp.

C. latifolia. Förekommer likaledes å alla bergen. Gi: huvudsakligen på nordvästra sluttningen; Ge: västra och nordvästra sluttningarna (flerstädes i mängd); Va: Fårdala (talrik); Pl: östra sluttningen österut från Dalen.

C. persicifolia. Tämligen allmän å alla bergen.

Trimorpha acris. Här och där, ej allmän.

Inula salicina. Sällsynt. Sedd endast å Ge: äng vid landsvägen strax S om Bossgården, vid kärret nedom Klevan samt å platån på gruskullen NV om St. Högan.

Bidens cernuus. Iakttagen endast å Va: Fårdala strax nedom dammen.

Anthemis tinctoria. Flerstädes i åkrar och vallar på Ge, Va och Pl; på rullstensgrus vid St. Högan.

A. arvensis. Tämligen allmän inom större delen av området.

Matricaria suaveolens. På talrika ställen och som vanligt i mängd.

Tanacetum vulgare. Iakttagen på många håll, bl. a. högt uppe i några av bergens branter och å Pl på diabasplatån.

Artemisia campestris. Ytterst sällsynt. Sedd blott på tvenne platser, nämligen Gi: brant åt SO (mycket sparsamt) samt Ge: gruskullarna omedelbart invid St. Högan. Av Rudberg uppgiven från Va utan angivande av växtställe.

Arnica montana. Ej sällsynt. Å alla bergen och lokalt talrik.

Carlina vulgaris. Iakttagen blott å Pl: ovan Högstena och Skogastorp (sparsamt).

Cirsium heterophyllum. Gi: flerstädes på sluttningarna samt å platån; Ge: norra sluttningen vid Fårdala, platån i ängsmark vid gruskullen NV om St. Högan (i Lambevads äng massvis); Va: nedom Fårdala.

C. acaule. Å samtliga bergen och ej endast på sluttningarna; å Ge på rullstensgrus vid St. Högan och likaså å Va vid Dimmingdalen.

C. oleraceum. Ge: kärret å norra sluttningen nära Fårdala (tämligen talrik). Några enstaka individ ha iakttagits även på ett bredvidliggande mindre område hörande till Varvsberget.

C. heterophyllum × *oleraceum.* Va: Fårdala enligt Rudberg; ej sedd av mig.

Centaurea scabiosa. Mångenstädes på sluttningarna av Ge, Va och Pl; därjämte på gruskullarna i trakten av St. Högan (kalkgynnad).

C. jacea. Ge: St. Högan; Va: Fårdala, Karlsro m. fl. st.

Hypochoeris maculata. Förekommer spridd å samtliga bergen.

Leontodon hispidus. Träffas likaledes å alla bergen, vanligen på ängsmark nedom branterna, å Gi och Ge även på diabasen. Förekommer nedom Dimmingdalen ovanligt nog talrikt i sumpmarker mellan Ge och Va.

Crepis praemorsa. Mindre allmän, dock funnen å alla bergen. Gi: platån;

Ge: sällsynt å västra sluttningen (norrut från Mularp), platån å gruskullen NV om St. Högan och i angränsande ängsmark; Va: Fårdala, Humlegården, Stommen; P1: Stutagården, Skogastorp, nordöstra sluttningen.

Aracium paludosum. Mångenstädes, särskilt i sumpängar å bergens sluttningar; å Ge i Lambevads äng NV om St. Högan riklig.

Lactuca muralis. Här och där, huvudsakligen i bergens branter.

LITTERATUR.

Broddesson, O. E., Om de skandinaviska formerna av Scirpus caespitosus. — Bot. Not. 1912.

Halden, B., Om de norrländska skalbankarnas växtgeografiska betydelse. — Sv. Bot. Tidskr. 1920.

Hartman, C. J., Skandinaviens Flora, 11:e uppl. — Stockholm 1879.

Holmberg, O., Skandinaviens Flora. — Stockholm 1922—26.

Hård av Segerstad, F., Sydsvenska florans växtgeografiska huvudgrupper. — Malmö 1924.

Kjellberg, G., Kärlväxternas ståndorter och utbredning i Västergötland. — Meddelanden från Göteborgs Botaniska Trädgård 1928.

Lindman, C. A. M., Svensk Fanerogamflora, 2:a uppl. — Stockholm 1926.

Linnæus, C., Wästgöta-Resa. — Stockholm 1747.

Munthe, H., Beskrifning till kartbladet Tidaholm. — Sveriges Geol. Undersökn., Ser. Aa, N:o 125, Stockholm 1906.

Nordström, K. B., Floristiska anteckningar under en resa till Halle- och Hunneberg sommaren 1908. — Sv. Bot. Tidskr. 1909.

Rudberg, A., Västergötlands fanerogamer och kärlkryptogamer. — Mariestad 1902.

Sernander, R., Stipa pennata i Västergötland. En studie öfver den subboreala periodens inflytande på den nordiska vegetationens utvecklingshistoria. — Sv. Bot. Tidskr. 1908.

Skårman, J. A. O., Floran på Kållandsö och i angränsande delar av Kålland. — Sv. Bot. Tidskr. 1927.

—»—, Kinnekulles kärlväxtflora. — Sv. Bot. Tidskr. 1931.

Sterner, R., The continental element in the flora of South Sweden. — Geogr. Annaler 1922.

Wahlenberg, G., Flora Svecica. — Upsala 1826.

Wallén, A., Climate of Sweden. — Statens meteorolog.-hydrografiska anstalt, n:o 279, Stockholm 1930.

Westfeldt, G. A., Bidrag till Boråstraktens flora. — Sv. Bot. Tidskr. 1926.

Witte, H., Om Falbygdens vegetation. — Falbygden förr och nu. Falköping 1910.

Zetterstedt, J. E., Om växtligheten på Västergötlands siluriska berg med särskild hänsyn till mossvegetationen. — K. Vet.-Akad:s Öfvers. 33, 1876.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1933. Bd. 27, H. 4.

DIE VERBREITUNG EINIGER AFRIKANISCH-MONTANEN PFLANZENGRUPPEN, I—II.

VON

H. WEIMARCK.

I. Die Gattung Sparmannia.

Beim Bearbeiten der von uns in Süd-Rhodesia gesammelten Tiliaceen wurde meine Aufmerksamkeit auf die eigentümliche Verbreitung gelenkt, die der Literatur nach gewissen Arten der Gattung *Sparmannia* zukommt. Um diese Verbreitung und die gegenseitige Verwandtschaft der verschiedenen Arten näher zu studieren, habe ich das ganze Material dieser Gattung von den Botanischen Museen zu Berlin, Kew und Pretoria sowie auch von unseren schwedischen Museen geliehen. Hierdurch ist es mir ermöglicht worden, auf einmal ein vielfältiges Material zu sehen und somit die Variation der Arten zu studieren.

Von der Gattung *Sparmannia* sind sieben Arten beschrieben worden: *S. abyssinica* Hochst., *africana* L. fil., *discolor* Baker, *macrocarpa* Ulbrich, *palmata* E. Mey., *ricinocarpa* (Eckl. et Zeyh.) O. Ktze und *subpalmata* Baker.

Unter diesen Arten ist *S. africana* Hochst. morphologisch sehr gut von den anderen verschieden und kommt nur in den Küstengebieten des südlichen Kaplandes von Riversdale im Westen bis Humansdorp im Osten vor. (Vergl. die Verbreitungskarte Fig. 2).

S. discolor und *subpalmata*, von J. G. Baker l. c., S. 101—102 beschrieben, kommen nur auf Madagaskar vor. Das Studium eines grösseren Materiales als das, welches dem Autor dieser Arten zu Gebote stand, gibt an die Hand, dass diese beiden Arten nicht neben einander aufrechterhalten werden können. Der Beschrei-

bung nach soll *S. discolor* gezähnte, nicht lobierte, oben spärlich, unten sehr dicht behaarte Blätter, *S. subpalmata* aber beinahe ganzrandige und gewöhnlich 3-lobierte, oben rein grüne und glatte, unten graugrüne und schwachhaarige Blätter haben, die ausserdem dünner als die der *S. discolor* sein sollen. Hat man nur extreme Typen vor sich, scheinen diese Angaben richtig und die beiden Arten gut verschieden zu sein, aber beim Betrachten mehrerer Exemplare wird sich bald ergeben, dass diese Verschiedenheiten keineswegs konstant sind, sondern dass sich alle Übergänge und Kombinationen dieser Eigenschaften vorfinden. Ich erachte es darum als das Zutreffendste, den einen Typus als eine Varietät des anderen anzusehen. In dem unten aufgestellten Bestimmungsschlüssel der Gattung habe ich *S. discolor* als Art beibehalten. *S. subpalmata* dagegen ist zur Varietät der vorigen Art reduziert worden. Diese madagassischen Formen sind in gewissen Fällen Typen von *S. ricinocarpa* nicht unähnlich, und die beiden Arten sind ohne Zweifel sehr nahe verwandt. *S. discolor* und die Varietät *subpalmata* haben jedoch gewöhnlich kleinere Kapseln (8—10 mm lang) die mit grazileren Stacheln ausgestattet sind, und fleischfarbene Blüten, während *S. ricinocarpa* weisse oder fast weisse Blüten hat.

Bei einer durchgreifenden Prüfung hat sich ergeben, dass die vier übrigen, als Arten beschriebenen Formen der Gattung *Sparmannia* alle zu einer und derselben Grossart gehören. Der richtige Name dieser Art ist *S. ricinocarpa* (Eckl. et Zeyh.) O. Ktze. Sie wurde nämlich zuerst von Ecklon und Zeyher (1834, S. 37) beschrieben und von ihnen zu der Malvacé-Gattung *Urena* geführt; O. Kuntze (1893, S. 26) führte sie aber später zu der Gattung *Sparmannia* über. Bereits im Jahre 1844 wurde die Art wieder beschrieben, und zwar vom K. B. Presl (S. 19), der sie *S. palmata* E. Mey. (Ms. in Herb. Drège) nannte. Dieser Name ist seitdem der übliche, weil Harvey in Flora Capensis I, 1859, S. 224 diesen Namen akzeptierte.

Beim Durchforschen der Floren und Artenlisten findet man, dass alles, was von dieser Art in Südafrika südlich vom Flusse Sambesi gesammelt worden ist, als *S. palmata* (*ricinocarpa*) betrachtet wurde, und dass alles Material, das aus Gebieten nördlich davon stammt, durchgehend als *S. abyssinica* Hochst. mit ihren Varietäten oder als *S. macrocarpa* (letztere jedoch nur in dem Originalexemplar!) bestimmt worden ist.

Fig. 1. Blätter von *Sparmannia ricinocarpa* und ihren Unterarten. *a* Hauptart; *b* subsp. *micrantha*; *c* subsp. *micrantha* var. *cinerea*; *d* subsp. *hirsuta* var. *Fischeri*; *e* subsp. *hirsuta*; *f* subsp. *abyssinica*; *g* subsp. *abyssinica* var. *macrocarpa*. ($\times$ 1/2).

Für die südafrikanische und also »typische» *S. ricinocarpa* besonders charakteristisch sind folgende Eigenschaften: die Blätter haben ausser den zwei kleinen basalen Zipfeln fünf grössere Loben, die gewöhnlich stumpf und nach dem Grunde zu schmäler sind. Die Blätter sind somit tief geteilt, und der mittlere ganze Teil der Scheibe ist verhältnismässig klein (Fig. 1 *a*). Sie sind ferner beiderseits mit spärlichen, einfachen Haaren versehen, die mit Büschelhaaren gemischt sind. Bei einzelnen Exemplaren kommen nur einfache Haare vor (auf den Nerven jedoch immer Büschelhaare), so bei H. A. Junod n. 838 aus Shilouvane, Transvaal (Herbb. Kew, Lund). Die Form der Blätter nähert sich in diesem speziellen Falle der der zentralafrikanischen, später zu erwähnenden subsp. *micrantha*. Andererseits kann man auch Exemplare finden, die auf beiden Seiten dicht behaarte Blätter und besonders an der Blattunterseite sehr dicht angehäufte Büschelhaare haben. Das ist z. B. bei E. E. Galpin, 1930, n. 9797 aus Wackerstroom, Transvaal (Herbb. Kew, Pretoria) der Fall. Die Blättergrösse der südafrikanischen Formen ist immer verhältnismässig gering: Länge 5—8 (—9) cm und Breite 5—7 cm.

Gehen wir nun zu dem tropisch-afrikanischen Materiale der Art *S. ricinocarpa* über, also was bisher als *S. abyssinica* und Varietäten davon bezeichnet ist, so scheint es, als ob ein klarer Unterschied, was die Form der Blätter betrifft, zwischen diesen und den südafrikanischen Typen vorhanden wäre. Die Lobierung der Blattscheibe scheint eine ganz andere zu sein: die basalen Zipfel sind sehr klein oder ganz verschwunden, und die fünf Loben sind in die Länge gezogen und am Grunde breit (vergl. Fig. 1 *b*). Hierdurch wird der mittlere Teil verhältnismässig gross und mehr oder minder ausgeprägt pentagonal. Doch immer wieder finden wir auch Exemplare, besonders solche, die aus den Hochgebirgen stammen, bei denen die Form der Blätter sich sehr derjenigen nähert, an welche wir schon in Südafrika gewöhnt sind.

Die Hauptmasse des Materiales ist zu *S. ricinocarpa* subsp. *micrantha* (Burret) (= *S. abyssinica* var. *micrantha* Burret in J. Mildbraed, 1914, S. 494) zu rechnen. Diese Unterart hat etwa dieselbe durchschnittliche Blattgrösse wie die Hauptart, aber sie ist durch die Form der Blätter verschieden (Fig. 1 *b*). Die Zahl der Loben ist fünf, selten nur drei, und die basalen Zipfel fehlen gewöhnlich. Die Loben sind oft sehr lang gespitzt und haben einen schmal triangulären Umriss. Die Blüten sind durchgehend klein: Grösse

der Kronblätter 7—8,5 × 2—3 mm. Hierdurch sind sie nicht sehr viel von der Hauptart verschieden. Der Wert der Blütengrösse als Unterscheidungsmerkmal kommt erst zum Vorschein, wenn es sich darum handelt, gewisse zentralafrikanisch-montane und abyssinische Typen zu unterscheiden. Die Haarigkeit der Blätter der subsp. *micrantha* ist sehr variabel. Formen mit nur spärlichen, einfachen Haaren, mit gemischten einfachen Haaren und Büschelhaaren und mit dichtstehenden und dann überwiegend büschelartigen Haaren kommen untereinander vor. Die Unterart herrscht in den zentralafrikanischen montanen Gebieten von Süd-Rhodesia bis Britisch-Ostafrika und Uganda vor und hat ausserdem einen entfernten Standort in Angola.

Eine Form, die von *S. ricinocarpa* und von allen übrigen Formen dieser Art so sehr abweicht, dass sie mit einem eigenen Namen belegt zu werden verdient, ist

S. ricinocarpa subsp. *micrantha* var. ***cinerea*** var. nova.

Differt a typo: foliis basibus ovalibus—ovali-cordatis, utrinque densissime fulvo-stellato-pilosis, capsulis minoribus ad 10 mm longis, spinis capsulae dense canescenti-stellato-pilosis (Fig. 1 *c*).

Diese Varietät ist bisher nur in Kyimbila Distr., nördlich von Nyassa, gefunden worden: A. Stolz nn. 2114 und 2537.

Innerhalb der höher gelegenen Gebieten der grossen zentralafrikanischen Gebirgskomplexe des Kilimandjaro, Kenia, Mt. Aberdare und Mt. Meru begegnet uns ein anderer, abweichender Typus: *S. ricinocarpa* subsp. *hirsuta* (Oliv.) (= *S. abyssinica* var. *hirsuta* Oliver, 1887, S. 329). Diese Unterart ist durch ihre grossen, bis 14 cm langen Blätter gekennzeichnet, die lange, einfache, besonders auf den grösseren Nerven der Blattunterseite dicht sitzende Haare haben. Im allgemeinen kommt die Form und Grösse der Blätter dieser montanen Unterart denen der unten zu besprechenden abyssinischen Einsammlung von Dr. Schimper (Original der *S. abyssinica* Hochst.) sehr nahe (Fig. 1 *e*).

Noch eine zentralafrikanisch-montane Form verdient hier hervorgehoben zu werden: *S. ricinocarpa* subsp. *hirsuta* var. *Fischeri* (Engl.) (= *S. abyssinica* var. *Fischeri* Engler, 1892, S. 297). Sie hat dieselbe Verbreitung wie subsp. *hirsuta* und ist dieser sehr ähnlich, unterscheidet sich aber betreffs der Behaarung. Die subsp. *hirsuta* hat einfache Haare, die var. *Fischeri* dagegen überwiegend Büschelhaare (Fig. 1 *d*).

Von übrigen Formen der Art *Sparmannia ricinocarpa* sind jetzt

nur noch zwei zu nennen: subsp. *abyssinica* und var. *macrocarpa* die auch die nördlichsten Ausläufer der ganzen Gattung repräsentieren. Von *S. ricinocarpa* subsp. *abyssinica* (Hochst.) (= *S. abyssinica* Hochst. ex A. Richard, 1847, S. 79) habe ich nur eine der in der Originalbeschreibung erwähnten Einsammlungen Gelegenheit zu sehen gehabt, nämlich Schimpers »inter Enschedcap et Schoata» in Prov. Semien, Abessinien (Herbb. Berlin, Stockholm). Diese Kollektion ist durch die grossen Blätter charakterisiert (Länge 14—18 cm), die eine oder bisweilen zwei Basalzipfel und drei grössere, sehr lang und spitz ausgezogene Lappen haben (Fig. 1 *f*) und die mit langen, einfachen, spärlichen Haaren, nur mit einzelnen Büschelhaaren gemischt, ausgestattet sind. Die Blüten sind gross: die Länge der Kronblätter beträgt bis 15 mm, die Breite bis 8 mm.

Die subsp. *abyssinica* var. *macrocarpa* (Ulbrich) (= *S. macrocarpa* Ulbrich l. c., S. 341) wurde, als sie als selbständige Art beschrieben wurde, auf Exemplare gegründet, die von Dr. Ellenbeck in Abu el Kassim (Abulkasin) in Abessinien gesammelt waren. Die Blätter sind hier tief 5—7-geteilt, die basalen Loben sind klein, und die Zähnung ist grob. In der Form stimmen sie gut mit derjenigen einiger Typen der Hauptart (*S. ricinocarpa*) überein (Fig. 1 *g*). Die Haare sind ausschliesslich sehr kurze und dichte Büschelhaare, die besonders der Blattunterseite eine weissgraue Farbe und ein samtartiges Aussehen verleihen. In diesem letztgenannten Merkmal ist sie somit der subsp. *micrantha* var. *cinerea* ähnlich. Die Kronblätter haben eine Länge von 9—10 mm und eine Breite von 5,5—6 mm. (In der Originalbeschreibung gibt der Autor die Grösse zu hoch an: 12 × 8—9 mm.)

Bestimmungsschlüssel der Gattung Sparmannia.

A. Blüten gross, Länge der Petalen 20 mm oder mehr. *S. africana* L. fil.
B. Blüten kleiner, Länge der Petalen nicht 15 mm überschreitend.
  I. Blüten fleischfarbig; Kapseln 8—10 mm lang mit grazilen Stacheln (nur auf Madagaskar).
    a. Blätter unten dicht, samtartig behaart, gewöhnlich ± herzförmig. *S. discolor* Bak.
    b. Blätter unten schwachhaarig, gewöhnlich 3-lobiert. *S. discolor* var. *subpalmata* (Bak.) H. Weim.
  II. Blüten weiss; Kapseln 10—20 mm lang mit kräftigeren Stacheln (im afrikanischen Kontinent).
    a. Blüten klein, Petalen selten 9 mm in Länge überschreitend; Blätter 6—8(—10) cm lang.

1. Blätter tief, bis $^3/_4$ geteilt, Loben gewöhnlich am Grunde schmal und in der Mitte am breitesten. *S. ricinocarpa* (Eckl. et Zeyh.) O. Ktze.
2. Blätter weniger tief, bis zur Hälfte geteilt, Loben ± triangulär, am Grunde am breitesten.
   α. Blätter oberseits gewöhnlich schwachhaarig, unterseits schwach- bis sehr dichthaarig, immer einfache Haare unter den büschelartigen vorkommend. *S. ricinocarpa* subsp. *micrantha* (Burret) H. Weim.
   β. Blätter beiderseits sehr dicht behaart, nur Büschelhaare. *S. ricinocarpa* subsp. *micrantha* var. *cinerea* H. Weim.

b. Blüten grösser, Petalen (9—)10—15 mm lang; Blätter gewöhnlich 10 cm in Länge überschreitend.
1. Blätter dicht behaart; Petalen bis 12 mm lang.
   α. Loben der Blätter sehr lang und spitz ausgezogen, sowohl einfache als büschelartige Haare vorkommen.
      +. Haare überwiegend einfach. *S. ricinocarpa* subsp. *hirsuta* (Oliv.) H. Weim.
      ++. Haare überwiegend Büschelartig. *S. ricinocarpa* subsp. *hirsuta* var. *Fischeri* (Engl.) H. Weim.
   β. Loben der Blätter kurz, nur Büschelhaare. *S. ricinocarpa* subsp. *abyssinica* var. *macrocarpa* (Ulbrich) H. Weim.
2. Blätter spärlich behaart; Petalen bis 15 mm lang. *S. ricinocarpa* subsp. *abyssinica* (Hochst.) H. Weim.

Wie aus der obigen Auseinandersetzung hervorgeht, ist *S. ricinocarpa* eine Grossart, die in morphologisch divergierenden Typen auftritt, welche jedoch, ausschliesslich nach Herbarmaterial zu urteilen, nicht hinreichend distinkt geschieden sind, um sie meiner Meinung nach mit Berechtigung als verschiedene Arten aufrechtzuerhalten.

Die Hauptart *S. ricinocarpa* hat ein zusammenhängendes Verbreitungsgebiet in der Kette der Drakensgebirge und in deren Vorbergen (siehe die Karte Fig. 2). Nur selten scheint sie auf niederem Niveau vorzukommen. Der niedrigste Fundort, von welchem ich Exemplare gesehen habe, ist Kentani im östlichen Teil der Kapkolonie, wo die Art von Miss A. Pegler (n. 384, Herbb. Kew, Pretoria) in einer Höhe von nur 1,200 Fuss ü. d. M. gesammelt worden ist. Die Standorte liegen hier gewöhnlich in 4,000—5,000 Fuss Höhe, aber es liegen auch einzelne Funde vor, die aus 6,000 Fuss Höhe oder unbedeutend darüber herrühren. Den höchsten Standort hatte ein Exemplar, das von E. P. Phillips (1919, s. n., Herb. Pretoria) an Van Reenens Pass an der Grenze zwischen Natal und Transvaal in einer Höhe von 6,300 Fuss gesammelt worden ist.

Fig. 2. Verbreitung der Gattung *Sparmannia*.
○ *S. africana* L. fil.; ● *S. ricinocarpa* (Eckl. et Zeyh.) O. Ktze mit ihren Unterarten; △ *S. discolor* Bak.; □ *S. discolor* var. *subpalmata* (Bak.) H. Weim.

Wie vorher erwähnt zeigt die Art auch innerhalb dieses Verbreitungsgebietes eine nicht unbedeutende Variation, aber eine Zonierung abweichender Typen in verschiedenen Höhen habe ich nicht bemerken können. Ob eine solche Zonierung wirklich vorhanden ist, kann sicherlich nur durch umfassende Feldstudien

und durch folgende Züchtungsversuche entschieden werden. Der nördlichste Fundort der Hauptart ist in den Zoutpansbergen in einer Höhe von 4,000 Fuss gelegen (H. A. Junod, 1919, n. 4209, Herb. Pretoria). Diese Fundstelle liegt unmittelbar südlich vom Fluss Limpopo in 23° südlicher Breite. Ihr Verbreitungsgebiet befindet sich somit praktisch genommen ganz innerhalb der gemässigten Zone.

In dem tropischen Gebiet nördlich davon wird die Hauptart durch die Unterart *micrantha* ersetzt. Diese ist ausgeprägter montan als jene, was wohl damit im Zusammenhang steht, dass die Art im ganzen genommen zu der gemässigten Zone gehört. Nur eine Höhenangabe liegt vor, nach welcher der Fundort niedriger als 5,000 Fuss angegeben wird, nämlich Süd-Rhodesia, Chipete Forest-patch, 3,800 Fuss, C. M. Swynnerton, 1906, n. 225 (Herbb. Berlin, Kew). Die meisten Funde stammen aus Gebieten von 5,500—8,000 Fuss Höhe, und in den zentralafrikanischen Hochgebirgen reicht die Unterart bis zu 10,000 Fuss Höhe hinauf. Innerhalb des letztgenannten Gebietes tritt auch subsp. *hirsuta* auf, sich zwischen den Höhenzonen von 6,000 und 10,000 Fuss ausbreitend.

Für die Funde der subsp. *abyssinica* schliesslich liegen Höhenangaben nur in vereinzelten Fällen vor, zwischen 7,000 und 9,600 Fuss variierend. Auch diese Unterart muss somit als ausgeprägt montan angesehen werden.

Um die Verbreitung der tropischen Unterarten von *S. ricinocarpa*, welche so gut wie ausschliesslich auf Gebiete von mehr als 5,000 —6,000 Fuss Höhe begrenzt sind, zu erklären, liegt wohl die Annahme sehr nahe, dass es davon abhängt, dass mit wachsender Höhe die Temperatur abnimmt, während die Niederschlagsmenge und Luftfeuchtigkeit zunimmt. Diese Verschiedenheiten der Temperatur und Niederschlagsmenge sind bekanntlich gross genug, um den auf verschiedenem Niveau vorkommenden Pflanzenformationen ihr Gepräge zu geben. So herrschen in den niedrigeren Gebieten Ostafrikas Steppen, Savannen und Trockenwälder vor, in den höheren Gebieten bis zu einer bestimmten Grenze aber die Regenwälder (cfr. Schantz and Marbut, l. c., pp. 37—75 und die dazu gehörenden Vegetations- und Niederschlagskarten).

Was indessen schon beim ersten Blick auf die von mir vorgelegte Verbreitungskarte am meisten auffällt, ist die disjunkte Verbreitung der subsp. *micrantha*. Geradezu erstaunlich ist das isolierte Vorkommen in Angola (H. H. Johnstone, 1893, s. n., Herb. Kew).

Der Fundort ist von den am nächsten liegenden in Süd-Rhodesia und Nyassaland ca. 1,800 km entfernt! Es dürfte dabei hinzugefügt werden, dass diese angolensische Form morphologisch unmöglich von denen aus Ostafrika geschieden werden kann. Aber auch die Distanz zwischen Süd-Rhodesia, Inyanga (Fries, Norlindh et Weimarck, nn. plur.) bis nach Nyassaland, Mt. Mlanji (H. H. Johnstone, 1896, n. 80, Herb. Kew), ca. 400 km, scheint mir bemerkenswert zu sein, zumal ich zu behaupten wage, dass subsp. *micrantha* in den niedrigen Gebieten auf beiden Seiten des Flusses Sambesi, die sich zwischen den genannten Gebirgen erstrecken, nicht vorkommt. Es ist zu erwarten, dass mehrere der auf der Karte hervortretenden Lücken in der Verbreitung durch künftige Funde einigermassen ausgefüllt werden, darunter vielleicht auch die obengenannten zwischen Nyassaland und Angola. Sicherlich wird man doch niemals imstande sein, die grossen Abstände ganz zu verwischen. Die dazwischenliegenden Gebiete in Nord-Rhodesia müssen ja als verhältnismässig gut bekannt betrachtet werden.

Wie wollen wir dann dies disjunkte Vorkommen erklären? Eine Verbreitung in der Jetztzeit über weite Entfernungen scheint mir ganz unglaublich. Freilich haben alle *Sparmannia*-Arten stachelige Kapseln, und eine Verbreitung durch Tiere ist somit möglich. Die Stacheln sind jedoch gerade, ohne Widerhaken, nur mit mehr oder weniger dicht sitzenden Sternhaaren versehen. Und ich kann mir nicht vorstellen, dass eine Antilope, ein Löwe oder irgendein Tier den 400 km langen Weg von Inyanga bis nach dem Mt. Mlanji, durch Trockenwälder und Sumpfgegenden laufend und über grosse Flüsse, u. a. den Sambesi schwimmend mit einer in dem übrigens meistens dünnen Pelze festsitzenden *Sparmannia*-Kapsel eilen könnte. Und geschweige denn bis nach Angola! Von einer Verbreitung durch den Wind kann keine Rede sein.

Nein, die Erklärung muss anderswo gesucht werden. Mehrmals schon haben sich verschiedene Forscher mit ähnlichen Fällen disjunkter Verbreitung afrikanischer Tiere und Pflanzen beschäftigt. Seitdem die Zusammenarbeit verschiedener naturwissenschaftlicher Disziplinen intimer geworden ist und man den afrikanischen Kontinent besser durchforscht hat, ist auch die Erkenntnis solcher Probleme klarer geworden. Engler will in seinem grossen Werke über »Die Hochgebirgsflora» (Engler 1892) die Erklärung des Vorkommens gemeinsamer montaner Arten in Abessinien, auf dem Kilimandjaro, Kamerun und in Angola darin suchen, dass die

Winde und Tiere in der Jetztzeit die Verbreitung diesbezüglicher Pflanzen bewirken können (l. c., S. 59).

In einem späteren Werke (Engler 1895) hat sich derselbe Verfasser wieder mit hierhergehörenden Problemen beschäftigt. Er sagt da (S. 145): »Mehrere dieser Waldpflanzen» — die nur in Südafrika und in tropisch-afrikanischen Hochgebirgen vorkommen — »dürften früher, als die Steppenvegetation etwas mehr eingeschränkt war, und die vom Menschen herbeigeführten Waldbrände noch nicht stattgefunden, weiter verbreitet gewesen sein». Und weiter (S. 147): »Da ferner während der Glacialperiode auch in den Gebirgsländern des Mediterrangebietes eine grössere Feuchtigkeit geherrscht und in geringem Grade auch eine Verschiebung der Regionen nach unten bewirkt haben muss, so waren früher die Verhältnisse für die Verbreitung von Mediterranpflanzen nach Süden noch günstiger als jetzt; namentlich konnten aber auch mehrere afrikanische Typen, als nach der Eiszeit im Mediterrangebiet die Sommerdürre immer mehr überhand nahm ... in das Mediterrangebiet vordringen.» Schon im Jahre 1895 hat also Engler auf die Bedeutung des Klimawechsels für das Verständnis sonst unbegreiflicher pflanzengeographischer Tatsachen hingewiesen, obwohl man damals nur wenig von dergleichen Veränderungen innerhalb Afrikas kannte.

Reichenow (1900—1901, S. lxxxix) nimmt bei der Erörterung der disjunkten Verbreitung von bestimmten, montanen, afrikanischen Vögeln an, dass das Meer einst das zwischen den Hochgebirgen liegende Tiefland bedeckt habe, und dass die Bewohner der Inseln, d. h. der jetzigen Hochgebirgen, in ihrer Verbreitung auf ihre ursprünglichen, engeren Wohnplätze beschränkt blieben, auch nachdem das Meer sich zurückgezogen hatte. Er fügt aber vorsichtigerweise unmittelbar hinzu, dass diese Hypothese »verfrüht» sei.

Lönnberg berührt auch diese Probleme (1911) und kommt später zu ihnen zurück (1918). Er stellt unsere Kenntnisse der klimatischen Verhältnisse während vergangener Zeiten mit der Verbreitung bestimmter Waldtiere zusammen. Seine Auffassung diesbezüglicher Dinge geht aus folgendem Zitat (Lönnberg, 1918, S. 260) hervor: »Zufolge der hier in Kürze angedeuteten Tatsachen bin ich der Ansicht, dass die alleinige Möglichkeit, die Verbreitung der oben erwähnten Waldtiere zu erklären, zu suchen und finden ist in einer Annahme, dass ein mehr oder weniger vollständig zusam-

menhängender Wald einst das ganze Gebiet, innerhalb dessen diese Tiere nun leben, bedeckt hat, und dass die zerstreuten, noch vorhandenen Wälder nur Überbleibsel dieses grossen Waldes sind.» (Von mir aus dem Schwedischen übersetzt.)

Als Lönnberg von den Resultaten der Schwedischen Geologischen Expedition nach Ost-Afrika 1927—28, wovon unten mehr zu sagen ist, Kenntnis genommen hatte, widmete er diesen Fragen (Lönnberg, 1929) noch einmal seine Aufmerksamkeit. Hier werden nicht nur die Verbreitung der verschiedenen Arten und Gattungen in Afrika, sondern auch die Einwanderung aus Asien mehrerer von den nunmehr für Afrika charakteristischen Tieren erörtert.

Auch ein paar andere Forscher, Stresemann und Grote, haben eine tiergeographische und -systematische Studie über einige afrikanische Vögel geschrieben (Stresemann und Grote, 1928). Ihr Werk wird durch eine Reihe interessanter Verbreitungskarten beleuchtet. Hier kann man die Verbreitung einander nahestehender Arten und Unterarten leicht ablesen, die einander in verschiedenen Gebieten ablösen. In schöner und überzeugender Weise haben die Verfasser in vielen Fällen mit Hilfe dieser Karten zur Genüge dargelegt, wie man ein systematisches Problem mit der Verbreitung des zu untersuchenden Materials als Ausgangspunkt in Angriff nehmen und lösen kann.

Ausser diesen zoologischen Wahrnehmungen haben auch Untersuchungen der Pflanzenwelt bedeutende Beiträge zur Lösung von Fragen dieser Art gegeben. Besonders haben die Resultate der Schwedischen Botanischen Expedition 1921—22, die von Rob. E. und Th. C. E. Fries nach den zentralafrikanischen Hochgebirgen gemacht wurde, dazu beigetragen, den Botanikern ein Licht über die Bedeutung eines Zusammenwirkens von systematischen und pflanzengeographischen Gesichtspunkten aufzustecken. Beim Bearbeiten des eingesammelten Materials fanden sie in manchen Fällen bei Gruppen, die ganz verschiedene verbreitungsbiologische Eigenschaften repräsentieren, dass nahestehende Arten einander ersetzen (vikariierend sind), nicht nur auf den einzelnen zentralafrikanischen Hochgebirgen, sondern auch in den Hochländern von Abessinien und Kamerun.

So sagt Th. C. E. Fries (1923 *a*, S. 342—343) bei seiner Bearbeitung der Gattung *Impatiens*: »*I. Höhneli*» — die auf dem Kenia-Mt. Aberdare vorkommt — »und *I. rubro-maculata*» — auf dem Kilimandjaro wachsend — »kann man mit guten Gründen als Arten

betrachten, die einander in den beiden, jetzt weit auseinanderliegenden Verbreitungsgebieten ersetzen. Dass die beiden Arten aus einer gemeinsamen Stammart auf die Weise entstanden sind, dass durch den Eintritt eines trockeneren Klimas das ursprünglich zusammenhängende Verbreitungsgebiet in zwei getrennte Areale gespalten worden ist, dürfte eine gut begründete Annahme sein. Dieses Ereignis muss in geologisch später Zeit eingetroffen sein; das bezeugen die relativ kleinen Artencharaktere . . . Der Zeitpunkt hierfür wäre vielleicht in eine Periode während der Eiszeit Europas zu verlegen». In einem anderen Zusammenhange — es gilt die Gattung *Swertia* — sagt er (Th. C. E. Fries, 1923 *b*, S. 508): »Der ausgeprägte Endemismus auf den verschiedenen Gebirgen scheint mit Sicherheit zu beweisen, dass ein Austausch von Arten in der Jetztzeit nicht stattfindet. Dies versetzt der von vielen Seiten gehuldigten Teorie einen Stoss, nach der eine Verbreitung der Samen zwischen den verschiedenen isolierten Gebirgen in der Jetztzeit eine grosse pflanzengeographische Rolle spielen soll.» Und bei der Behandlung der Art *Stachys aculeolata* sagt er (Th. C. E. Fries, 1923 *c*, S. 628): »Die Grossart war wahrscheinlich früher verbreitet innerhalb der höher gelegenen Teile des tropischen Afrika von Fernando Poo und Kamerun im Westen bis zum Kilimandjaro, Kenia, Gallahochland und Abessinien im Osten, während einer Zeit, als die Wälder eine grössere und mehr zusammenhängende Ausbreitung hatten. Der Zeitpunkt hierfür wäre vielleicht in eine Periode während der Eiszeit zu verlegen.» Ganz dieselbe Auffassung legt er bei seiner Bearbeitung der Gattung *Uebelinia* dar (Th. C. E. Fries, 1923 *d*, S. 84—85).

Erst mit den Resultaten der intensiven Untersuchungen der letzten Jahre und besonders mit denen der Schwedischen Geologischen Expedition nach Zentral-Afrika 1927—28, die von Erik Nilsson zuerst in einer vorläufigen Mitteilung 1929 und dann in einem ausführlicheren Werke publiziert worden sind, ist jedoch die Ausbreitung von grossen Vergletscherungen auf den zentralafrikanischen Hochgebirgen und von gewissen zentralafrikanischen Seen, die früher eine weit grössere Ausdehnung hatten, klargelegt worden. Aber weit mehr hat man feststellen können. In Übereinstimmung mit Gerhard de Geers Geokronologie will auch Nilsson darlegen, dass die zentralafrikanischen Glazial- und Pluvialzeiten mit den entsprechenden Epochen Europas gleichzeitig gewesen wären. Wird diese Gleichzeitigkeit völlig festgestellt, dann hat die

Pflanzen- und Tiergeographie einen festen Grund, von welchem sie ausgehen kann. Die Glazialepochen Afrikas kommen dann der Jetztzeit hinreichend nahe, um die disjunkte Verbreitung einer und derselben Art oder einander nahestehender Parallelarten zu erklären.

Beim Eintreten einer feuchteren und kälteren Periode muss ja nicht nur die Grösse der Vergletscherungen und der Seen zunehmen, sondern die verschiedenen Pflanzenregionen müssen auch nach unten verschoben werden. Ein Blick auf die Karte (Fig. 2) sagt uns dann, wenn dies Verschieben einen bestimmten kritischen Punkt erreicht, ganz gewaltige zusammenhängende Gebiete sich der Kolonisation gewisser Pflanzen eröffnen können. Besonders *Sparmannia ricinocarpa* subsp. *micrantha* gewährt ein gutes Beispiel dafür. Wie oben (S. 408) genannt worden ist, liegt ihre untere Grenze im allgemeinen auf 5,000—5,500 Fuss Höhe, was in Meter umgerechnet ca. 1,500—1,600 m macht. Wird diese untere Grenze mit beispielsweise 500 m nach unten verschoben, so wird eine lückenlose Verbreitung der Unterart von Nyassaland über Nord-Rhodesia bis nach Angola möglich. Nun muss freilich ein Hinabdrücken um 500 m während der letzten Glazialepoche als zu hoch erachtet werden, aber auch wenn wir nur 300 oder sogar 200 m annehmen, dürften die Verschiebungen eine erhebliche Rolle spielen.

II. **Die Cerastium africanum-Gruppe.**

Im Jahre 1929 bearbeiteten Prof. Th. C. E. Fries und ich diese Gruppe und erachteten es damals für notwendig, mehrere hierhergehörende Arten neu zu beschreiben. Eine von diesen, *C. afromontanum*, war sehr vielgestaltig, und unter diese wurden auch zwei Varietäten, var. *Granvikii* und var. *bambuseti*, eingeordnet. Da ich nun auch die grossen Sammlungen des zu dieser Gruppe gehörenden Materials im Kewer Herbar gesehen habe, bin ich davon überzeugt, dass var. *bambuseti* als eine selbständige von *C. afromontanum* gut verschiedene Art betrachtet werden muss.

Ich gebe somit folgende Beschreibung:

Cerastium ***bambuseti*** H. Weimarck nova spec.

(*C. afromontanum* var. *bambuseti* Th. Fr. jr et H. Weim., 1929, l. c., p. 295.)

Herba 15—25 cm alta, parce ramosa, ramis adscendentibus, caulibus juvenilibus pubescentibus et parce glandulosis, aetate glabre-

scentibus. Folia distantia, internodiis 2—3 cm longis, sessilia, membranacea, ovata, 10—18 mm longa, 5—9 mm lata, acuta vel subacuta, ciliata, nervo mediano subtus villoso, ceterum glabra vel subglabra. Sepala 4,5—5(—6) mm longa, oblongo-ovata, obtusa —subobtusa, chartacea, extus glandulosa vel prope glabra. Petala 7—8 mm longa, 4—4,5 mm lata, spathulata, apicibus leviter emarginatis. Capsula matura 6,5—8 mm longa. Semina obscure brunnea, verrucosa, 1,0 mm longa.

Verbreitung:

Kenia: regio bambusina inferior ad marginem bambuseti, c. 2,500 m s. m., Rob. E. et Th. C. E. Fries, 1922, n. 1175.

Tanganyika Terr.: Kyimbila, Bach Rala, A. Stolz, 1912, n. 1470; Kyimbila, Rungwe, c. 2,700 m s. m., A. Stolz, 1914, n. 2441.

C. bambuseti unterscheidet sich von *C. afromontanum* durch ihre ovalen, nie drüsenhaarigen Blätter, ihre kürzeren Kelch- und Kronblätter und durch ihre grösseren Kapseln. Ob *C. bambuseti* ein- oder mehrjährig ist, scheint mir gegenwärtig unsicher, aber nach dem vorhandenen Material zu urteilen, ist sie wahrscheinlich einjährig.

C. bambuseti var ***oblongifolium*** H. Weimarck nova var.

Differt a typo: foliis oblongis—lanceolato-oblongis, 25—35 mm longis, 6—10 mm latis, sepalis 3—4 mm, petalis 8—9 mm longis.

Von var. *oblongifolium* habe ich nur ein einziges Exemplar gesehen. Sie unterscheidet sich von der Hauptart durch ihre längeren Blätter, kürzeren Kelch- und etwas längeren Kronblätter.

C. bambuseti var. ***infer-alpinum*** H. Weimarck nova var.

(*C. afromontanum* f. *infer-alpinum* Th. Fr. jr et H. Weim., l. c., p. 294.)

Differt a typo: caulibus et foliis densius pubescentibus, petalis c. 10 mm longis.

Diese Varietät wurde von uns 1929 zu *C. afromontanum* als eine Form geführt; sie gehört aber zu *C. bambuseti*. Von dieser ist sie vor allem durch ihre bedeutend dichtere Behaarung und längeren Kronbätter verschieden.

Alle die von *C. africanum* abgesonderten Arten: *C. keniense*, *C. aberdaricum*, *C. kilimandscharicum*, *C. afromontanum* und *C. bambuseti* haben unzweifelhaft einen mit *C. africanum* gemeinsamen Ursprung. Sie kommen nur innerhalb des zentralafrikanisch-montanen Gebietes vor und sind nicht ausserhalb des Gebietes der Art *C. africanum* verbreitet. *C. bambuseti* hat einen südlichen Ausläufer im Rungwe, nördlich vom See Nyassa.

Bei der folgenden Besprechung über die Verbreitung der Gruppe habe ich es nicht für notwendig erachtet, mehr als *C. africanum* zu berücksichtigen. Im Kewer Herbar liegen folgende Funde von *C. africanum* vor, die wir 1929 bei unseren damaligen Verbreitungsangaben nicht kannten, und ausserdem kommt unser Fund im Inyanga-Gebiet hinzu.

Kamerun: Cameroon Mts., 8,000 ft., H. H. Johnstone, n. 13; eod. loco, 7—10,000 ft., G. Mann, 1862, n. 1941.

Kongo: Virunga, Muhavura, 9,000 ft., B. D. Burtt, 1930, n. 2857.

Uganda: Ruwenzori, G. F. Scott-Elliot, 1893—94, n. 7569 b; Toro, 7,000 ft., J. D. Snowden, 1915, n. 260; Butandiga, Bukedi, 5—7,000 ft., J. D. Snowden, 1916, n. 431; Kigigi, Mt. Mgatinga, 8—9,000 ft., J. D. Snowden, 1929, n. 1573; Ruwenzori, 6,200 ft., Fishlock et Hancock, 1931, n. 15.

Abessinien: Mt. Zuguala, 9,000—9,665 ft., Hugh Scott, 1926, s. n.

Kenia Kolonie: Limuru, 7,000 ft., J. D. Snowden, 1918, n. 577; Usain Gishu Plateau, and Trans Nzoia, W. J. Dowson, 1920, n. 651; Wasi, 4,500 ft., E. R. Napier, 1931, n. 1130.

Tanganyika Terr.: Kilimanjaro, 6,000 ft., H. H. Johnston, s. n.; Usambara, Lutindi, C. Holst, 1893, n. 3254; Moshi Distr., Kibosho, 4—5,000 ft., A. E. Haarer, 1925, s. n.; S. W. Meru, Arusha, 5,200 ft., A. E. Haarer, 1922, n. 244; E. Kilimanjaro, 3,500—4,000 ft., A. E. Haarer, 1927, n. 722; Ufiume Mtn., 7,500 ft., B. D. Burtt, 1930, n. 2379.

Nyassaland: Tuchila Plateau, 6,000 ft., J. M. Purms, 1901, n. 98.

Süd-Rhodesia: Inyanga Distr., Inyanga Mts. in fruticetis prope villam Inyanga Down, c. 1,950 m s. m., T. Norlindh et H. Weimarck, 1931, n. 4753.

Ausser von diesen Fundorten wird *C. africanum* von Burtt Davy (1926, S. 151) von Transvaal, Houtboschberg, J. D. Burtt Davy, n. 5074 angegeben. Diese Kollekte zu sehen habe ich nicht Gelegenheit gehabt. Diesen Fund sowie zwei ungenügende Angaben (Orange Free State, Drakensberg, T. Cooper, 1862, n. 1952 und Comoro-Inseln, mehrere Funde) habe ich auf der Verbreitungskarte (Fig. 3) durch offene Ringe bezeichnet. Im Kewer Herbar liegt auch folgendes Exemplar vor: Colesberg — Hopetown, John Shaw, 1873, s. n., woran angezeichnet ist »locality doubtful». Dieses

Fig. 3. Verbreitung der Art *Cerastium africanum* (Hook. fil.) Oliv. ● von mir gesehene Exemplare; ○ von mir nicht gesehene oder ungenügend angegebene Funde.

Exemplar habe ich nicht beachten können, da die Art sicherlich in diesem niederschlagsarmen Gebiete Sûd-Afrikas nicht vorkommt.

Vergleichen wir nun die Verbreitungskarten von *Sparmannia ricinocarpa* und *Cerastium africanum*, so sehen wir, dass die beiden

Arten im grossen und ganzen dieselbe Verbreitung haben. Aber auch wichtige Verschiedenheiten sind vorhanden. Die Gattung *Sparmannia* hat ihr Zentrum in Süd-Afrika (inkl. Madagaskar), wo sämtliche drei Arten der Gattung vorkommen. Eine dieser Arten, *S. ricinocarpa,* hat sich unter Ausdifferenzierung von Unterarten über das ostafrikanische Hochgebirgsgebiet hinaus bis gegen Abessinien verbreitet. *C. africanum* dagegen, die Sect. *Orthodon* innerhalb der Gattung *Cerastium* gehört, stammt gewiss von der nördlichen Halbkugel. *C. africanum* hat ihre Hauptverbreitung in den zentralafrikanischen Hochgebirgen, von wo hinaus sie Ausläufer über Nyassaland und Süd-Rhodesia bis an die südafrikanische Gebirgskette, die Drakensberge, gesandt hat. Beim Wandern über die genannten Gebiete in Nyassaland und Süd-Rhodesia dürften somit *C. africanum* und *S. ricinocarpa* in entgegengesetzten Richtungen gegangen sein.

Aber auch ein anderer Unterschied ist auffallend. *C. africanum* hat eine noch ausgeprägter disjunkte Verbreitung als *S. ricinocarpa.* Besonders sind die entfernten Fundorte in Kamerun und Südafrika bemerkenswert. Wahrscheinlich werden mehrere Lücken innerhalb des ost-südafrikanischen Verbreitungsgebietes ergänzt werden, aber zusammenhängend wird die Verbreitung nie. Die Lücke zwischen den Fundorten im Virunga und Ruwenzori und in Kamerun, ca. 2,400 km, wird immer unverkürzt bleiben. Um diese Verbreitung zu verstehen, müssen wir uns wieder mit der Annahme vergangener, kälterer und mehr feuchter Perioden helfen.

Die beiden als Beispiel behandelten *S. ricinocarpa* und *C. africanum* sind nicht die einzigen Arten, welche eine solche disjunkte Verbreitung haben, wie ich sie oben geschildert habe. Eine ähnliche geographische Verteilung tritt im Gegenteil auf den verschiedensten Orten des Systems, und zwar bei Pflanzen auf, die ganz verschiedene Verbreitungsbiologie haben. Ein Blick auf fast jede Bearbeitung der Systematik von tropisch-afrikanisch-montanen Pflanzen zeigt uns dies zur Genüge. Weitgehendere Schlussfolgerungen, die Anspruch auf Gewissheit haben wollen, können jedoch erst dann gemacht werden, wenn nicht nur das jetzt vorhandene Material der Herbarien kritisch bearbeitet sondern auch sämtliche Hochgebirgsgebiete sorgfältig durchforscht worden sind. Auch Kulturversuche würden wünschenswert sein. Dahin geht ein langer und mühsamer Weg, aber mit jedem Beitrag werden wir dem Ziele einen kleinen Schritt näher kommen.

LITERATURVERZEICHNIS.

Baker, J. G. (1883). Contributions to the Flora of Madagascar. — Journ. Linn. Soc., Bot., Vol. XX, 1883, S. 87—304. London 1884.

Burtt Davy, J. (1926). A Manual of the Flowering Plants and Ferns of the Transvaal with Swaziland, South Africa. Part I. — London 1926.

Ecklon, Chr. Fr. et Zeyher, C. (1834). Enumeratio Plantarum Africae australis extratropicae. Part. I. — Hamburg 1835.

Engler, A. (1892). Über die Hochgebirgsflora des tropischen Afrika. — Abhandl. d. Königl. Akad. d. Wiss. Berlin, 1891. Berlin 1892.

—»— (1895). Der Pflanzenwelt Ostafrikas und der Nachbargebiete, Teil A. Deutsch-Ost-Afrika, Bd. V. — Berlin 1895.

Fries, Th. C. E. (1923 *a*). Die *Impatiens*-Arten des Kenia, Mt. Aberdare und Mt. Elgon. — Notizbl. Bot. Gart. u. Mus. Berlin-Dahlem. Bd. VIII, S. 340—353. Berlin 1923.

—»— (1923 *b*). Die *Swertia*-Arten der afrikanischen Hochgebirge. — Ibid. S. 505—534.

—»— (1923 *c*). Über *Stachys aculeolata* Hook. f. und verwandte Formen der afrikanischen Hochgebirge. — Ibid. S. 625—646.

—»— (1923 *d*). Monographie der Gattung *Uebelinia* Hochst. — Fedde, Repert. spec. nov., XIX, 1923, S. 81—92.

Fries, Th. C. E. et Weimarck, H. (1929). Die *Cerastium*-Arten des tropischen Afrika. — Bot. Notiser, 1929, S. 285—296. Lund 1929.

Harvey, W. H. et Sonder, D. W. (1859—60). Flora Capensis, I. — London 1859—60.

Kuntze, O. (1893). Revisio Generum Plantarum, Pars III. — Würzburg 1893.

Lönnberg, E. (1911). Birds collected by The Swedish Zoological Expedition to British East Africa 1911. — K. Sv. Vet. Akad. Handl., Bd. 47, N:o 5. Stockholm 1911.

—»— (1918). Klimatväxternas inflytande på Afrikas högre djurvärld. — K. Sv. Vet. Akad. Årsbok, S. 247—288. Stockholm 1918.

—»— (1929). The Development and Distribution of the African Fauna in connection with and depending upon Climatic Changes. — Arkiv för Zoologi, Bd. 21 A, N:o 4. Stockholm 1929.

Mildbraed, J. (1914). Wissenschaftliche Ergebnisse der Deutschen Zentral-Afrika-Expedition 1907—1908, Bd. II. — Leipzig 1914.

Nilsson, E. (1929). Preliminary report of the Quaternary geology of Mt. Elgon and some parts of the Rift Valley. — Geol. Fören. Förhandl., Stockholm, Vol. 51, 1929, S. 253—261. Stockholm 1929.

—»— (1932). Quaternary Glaciations and Pluvial Lakes in British East Africa. — Geogr. Annaler 1931. Stockholm 1932.

Oliver, D. (1887). Enumeration of the Plants collected by Mr. H. H. Johnston on Kilima-njaro Expedition 1884. — Trans. Linn. Soc., Ser. II, Vol. II, Bot., S. 327—355. London 1887.

Presl, K. B. (1844). Botanische Bemerkungen. — Prag 1844.

Reichenow, A. (1900—01). Die Vögel Afrikas, I. — Neudamm 1900—1901.

Richard, A. (1847). Tentamen Florae Abyssinicae, Vol. I. — Parisiis 1847.

Schantz, H. L. and Marbut, C. F. (1923). The Vegetation and Soils of Africa (with Pl. I and II). — Amer. Geogr. Soc. Research, Ser. N:o 13. New York 1923.

Stresemann, E. und Grote, H. (1928). Verbreitung und Gliederung afrikanischer Formenkreise. — Verhandl. d. VI. Internat. Ornith. Kongr. in Kopenhagen 1926, S. 358—374. Berlin 1928.

Ulbrich, E. (1914). Tiliaceae africanae. — Engl. Bot. Jahrb., Vol. 51, S. 341—348. Leipzig und Berlin 1914.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1933. Bd. 27, H. 4.

THE GAMETOPHYTES IN A COMPOSITE AFFECTED WITH »ASTER-YELLOWS».

BY

B. T. PALM.

The symptomatology of the virus diseases, belonging to the »yellows» type, includes certain peculiar changes in the floral morphology of the diseased plants. In a number of plants with »yellows» the flowers commonly display a tendency to produce a pathological abundance of green material — it may be chlorophyll or another green pigment — in the petals or other organs. This so called chloranthy (»Vergrünung») may be the only apparent symptom in the flower region. Often, however, it occurs jointly with obvious malformations, not only of the petals, but also of other parts of the floral region. Such deviations from the normal morphological constitution have generally been described as proliferations; the handbooks of teratology [Masters (1869) and Penzig (1912) for example], record an endless variation of such cases, far from all of which, however, have been caused by »yellows». As an example of the pathological changes caused by »yellows» in the flower-region, Kunkels (1926, p. 183, 184) description of the flowers of *Aster chinensis*, affected by Aster-yellows, may be cited. »Diseased flowers and seeds are often much larger than healthy ones, but cases also occur in which they are dwarfed. The flower heads are always more or less dwarfed. Individual flowers in some cases develop into vegetative branches which may or not bear male flower heads. Trichomes on diseased flowers frequently develop into leaflike structures. The petals of my flowers are uniformly dwarfed.» In the paper mentioned Kunkel furthermore gives brief descriptions of the changes in the flowers

of a number of other plants, which a yellows infection may bring about.

While the external symptoms of yellows, as they are found to affect floral organs, thus have been studied to some extent, the development and function of the gametophytes of such diseased flowers has hardly received any attention from pathologists. Obviously, the behaviour of the gametophytic generation under conditions, which in many respects can be expected to differ radically from the normal ones, may be suspected to reveal changes, that may throw some light on general pathological problems.

Detailed information regarding the influence of virus on the morphology and development of pollen and embryosac in mosaic-diseased plants is, as far as the writer is aware, totally lacking. A similar state of affairs exists in regard to diseases caused by parasitic fungi as well, a condition justly lamented by Fischer and Gäumann (1930).

As a first contribution to our knowledge of the gametophytes in disease the present study of the morphology of gametophytic development in a case of Aster-yellows was undertaken. A series of papers on pollen and embryosac formation in plants affected by other types of viroses as well as by fungus diseases is in preparation.

Material and methods.

A few plants of a *Troximon*-species, agreeing in all respects with *Troximon glaucum* Nutt., were found spontaneously infected by a typical Aster-yellows at Gothic, near Crested Butte in Colorado (July 1931). These individuals showed a general stunting of the entire plant, combined with a pronounced bronze discoloration of the leaves. The production of flowers was prolific. The older flowers especially had begun to proliferate in the manner described by Kunkel for *Aster sinensis* and other Composites. Flowers in all stages of development from these plants were treated with Zenkers fluid. For comparison flowers from apparently perfectly healthy plants of the same species of *Troximon,* growing in the neighbourhood, were treated with the same fixative. After imbedding in paraffin and sectioning they were stained in Haematoxylin; several counterstains, as orange gold and light green, were used. Current cytological technique was followed throughout.

A series of simple outline drawings, all drawn with the aid of a camera lucida at the same degree of magnification, is given with the detailed figures, in order to show the stage of development of the flowers at a certain stage in the development of the gametophyte.

Development of the male gametophyte in healthy and diseased flowers.

The stamens in yellows-diseased plants of *Troximon glaucum* apparently remain uninfluenced by the disease, generally until and during pollen formation. The following study of the pollen development will be restricted to include only the tapetal layer which is in constant contact with the pollen during its development, and to the more important stages in the development of the pollen itself. A comparative study of chromosome behaviour during microsporogenesis in healthy and diseased plants requires more material, than I have at my disposal at present. Such a comparison is highly important and will be undertaken on other Composites now in study. In view of the complete similarity of pollen development in healthy and diseased anthers, the same general description will be given for healthy and diseased plants.

The tapetum is derived from the parietal tissue of the microsporangium and surrounds the archesporium which here is organized in one axial row of cells. During the transition of the archespore tissue into pollen mother cells and the early development of these cells the individual tapetal cells contain one normal nucleus. Later, when the microspores are being formed, characteristic changes occur in the tapetal cells, especially with regard to their nuclear content. The originally single nucleus may divide once or twice; the daughter nuclei acquire various shapes, become flattened, spindle shaped, vermiform or lobed. Similar nuclear conditions have repeatedly been described for tapetal cells in other Composites (see for instance Poddubnaja-Arnoldi 1931, pp. 166—170). During the entire development of the microspores the tapetal cells retain their individuality. They do not fuse to form a periplasmodium or a symplast, although they project themselves between the microspores, where they finally undergo complete desorganization.

The microspore mother cells pass through the allotypical division stages according to the normal schedule for Composites. In order to avoid here a redescription of well known conditions the reader is referred to the publications of Farr (1919) and Schnarf (1928), where details will be found which cover the sequence of events as found in *Troximon*. Only one feature, that seems characteristic for *Troximon* — and a few other Composites — will be mentioned. The nucleus of the pollen mother cell is surrounded during the heterotypic division by a zone of very dense protoplasma. This zonation of the protoplast is also regularily present around the dividing daughter nuclei during the homoeotypic division. No irregularities were observed during these divisions, and a perfectly normal tetrade of four microspores is formed. The pollen grains, when ripe, also show, as could be expected from their developmental history, complete uniformity with regard to size and shape.

The above description of development of the male gametophyte in anthers of healthy plants applies step for step also to the male gametophyte in diseased flowers. Not only were no differences observed, nor could irregularities of any kind, either in the nuclei or in the protoplasts, be established. The same statement can be made regarding the developmental history of the tapetum in diseased and healthy microsporangia. And, what must be considered important, the ripe pollen found in diseased anthers appeared to be perfectly normal, as far as this could be judged from cytological material. On the other hand, cases of course might occur, where diseased individuals have suffered alterations in a higher degree than my present material offered. Further studies on living material — especially germination experiments — will be necessary to determine, in how far the cytological evidence will be substantiated. At the present time all conclusions, based as they are only on cytological material, must of course be of a tentative nature.

Development of ovule and female gametophyte in healthy Troximon-plants.

The ovulum is originally formed as a subepidermal outgrowth from the placenta region. It follows a course of development that has been described already for a number of Composites and can

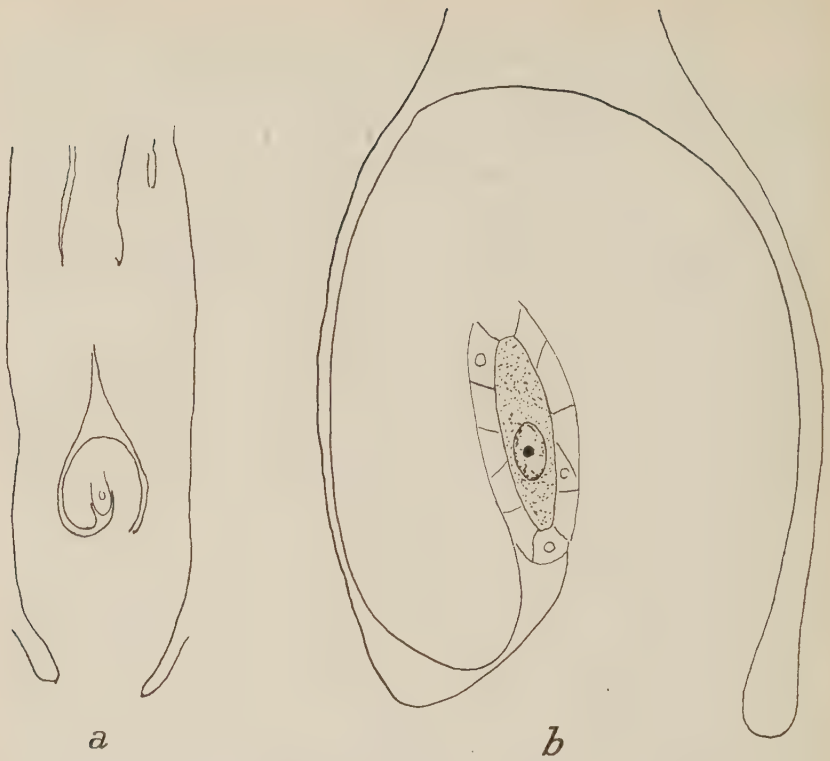


Fig. 1. *Troximon glaucum.* *a*. Healthy flower with ovule containing embryo-sac mother cell (16 ×). *b*. Ovule of fig. 1 *a* (240 ×).

accordingly be summarily treated here. Only such points will be emphasized, which are considered useful for the understanding of the conditions met with in diseased ovules.

The budding ovule grows atropously in its earliest undifferentiated stages, that is to say, its main axis is parallel with the main axis of the floral structure as a whole. When one of the apically situated subepidermal cells of this tissue becomes discernable from the surrounding ones by its size and cell-content — by denser protoplast and bigger nucleus — the anatropous movement of the ovulum sets in. At first the curvature of the young ovule is rather feeble, moving the young sporogenous cell at the apex to a position slightly tilted to one side. As growth proceeds, the ovular apex becomes more definitely turned downwards. This downward movement is accentuated by the beginning differentiation of an integument from near the apex of its dorsal

side. As this stage the nucellus becomes definitively constituted, with its epidermis and single sporogenous cell. With the integument tissue becoming plainly differentiated a funiculus is discernible; at the same time the anatropous movement is completed. The apex of the nucellus, where the sporogenous cell now has taken on the character of an embryosac mother cell, is pointing towards the placenta (fig. 1 *a*).

From this stage on there is no alternation in relative position of the different parts of the ovule, only continued growth in size, the main growth taking place, as it were, with the chalaza as the growing point. The nucellus becomes, as growth proceeds, more and more deeply imbedded in the ovulum. The further differentiations which occur in the ovule, will be considered in connection with the development of the gametophyte.

The nucellus with its embryosac mother cell shows a constitution which in all respects agrees with the type characteristic for the family *Compositae,* and which has been described in a number of embryological publications [for literature see Palm (1915), and Schnarf (1928)]. The ovule has attained a considerable size (fig. 1 *b*) before the embryosac mother cell embarks upon the divisions, which lead to the formation of the megaspores. The heterotypic division divides the embryosac mother cell by a cross wall into two dyad cells which generally are of equal size; sometimes the chalazal one is of a larger size. The next, the homoeotypic division, gives rise to an axial row of four megaspores. As the spindles in the homoeotypic division often are orientated obliquely, the resulting cross-walls between the megaspores show a somewhat irregular arrangement. No other irregularities were met with.

The two chalazal megaspores soon start to grow, while the micropylar ones apparently remain inactive. The latter megaspores are obliterated by the growth of the former, of which the one nearest to the chalaza finally gets the upper hand. After a short time, the upper three megaspores are visible only as degenerating cell-cups on top of the chalazal one, which thus forms the definite embryosac.

The subsequent development of the embryosac proceeds according to the ordinary Compositae-formula. The nucleus of the young embryosac thus occupies a central position in the cell; the plasma, in which it is imbedded, containing one apical and one basal vacuole. The division, with very few exceptions, takes place in

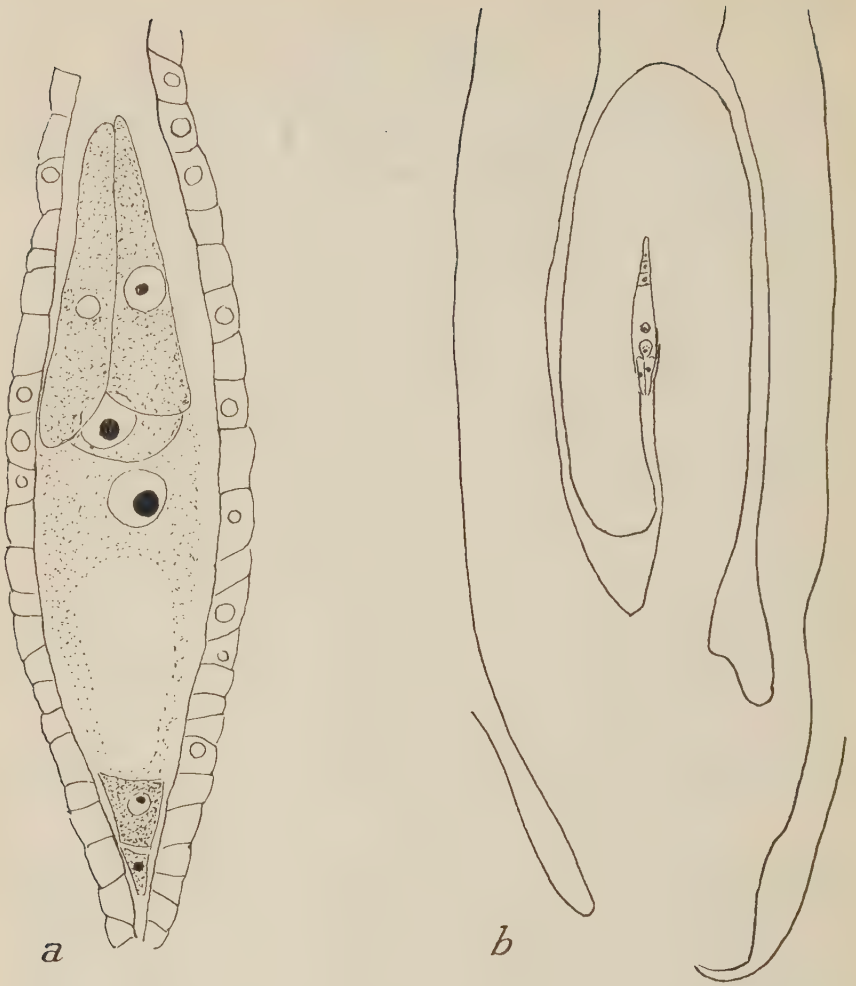


Fig. 2. *Troximon glaucum*. *a*. Embryosac ready for fertilization, from healthy flower (240 ×). *b*. Ovulum from healthy flower at the same stage (16 ×).

this central plasma, whereafter the two daughter nuclei take up positions at the apical, respectively basal ends of the cell. These nuclei then rapidly enter upon subsequent divisions, finally forming an embryosac of the normal type with eight nuclei. Fig. 2 *a* shows such an embryosac ready for fertilization; fig. 2 *b* shows the ovule and other floral parts at this stage of the embryosac. As embryosacs of this stage of development were not encountered in the diseased *Troximon*-flowers, further comment on the embryosac

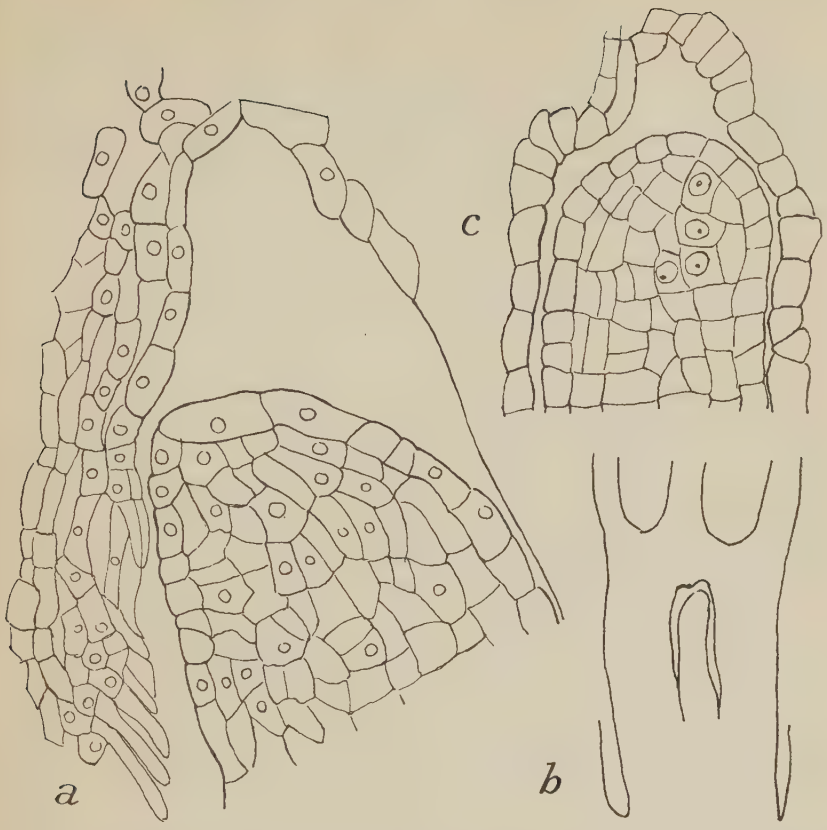


Fig. 3. *Troximon glaucum*. *a*. Detail of chalaza and micropyle from ovulum of healthy flower (240 ×). *b*. Young diseased flower with deformed ovulum (16 ×). *c*. Detail of »nucellus» of the same ovule (240 ×).

organization or on its development during endosperm formation can consequently be dispensed with here. It deserves, however, to be emphasized, that the embryosac in healthy plants functions normally, fertilization and subsequent formation of embryo and endosperm taking place without any visible aberrations. The many instances of pollen tubes seen in the embryosacs give ample evidence of the normal functioning of healthy pollen.

The ripe embryosac is over its entire length coated by a so-called tapetum, consisting of specially differentiated epidermal cells belonging to the integument (fig. 2 *a*); the presence of a similarily differentiated layer has been described for a number

of Composites. On one side of the micropyle a sector of epidermal cells of the integument furthermore displays a peculiar differentiation; fig. 3 *a* shows a few of these cells which have taken up an oblique position, pointing downwards to the embryosac. Attention is called to the loose spongy tissue of the funiculus illustrated on the same figure (fig. 3 *a*). It deserves to be noted, that no hairs are present anywhere in the neighbourhood of the ovule.

Development of ovule and female gametophyte in diseased plants.

The youngest stages present in my material show the ovule as an already well developed bud, emerging from the placenta region; no unilateral growth towards the anatropous stage has as yet taken place. A complete series of microtome sections through this and other buds at a similar stage of development failed to show any sporogenous cells in its apical point. The entire seed cavity is, at this stage, occupied by the young ovulum. In slightly older stages (figs. 3 *b*, *c*) the ovulum still continues its atropous growth with only a slight bend of its apex evident; there is still no differentiation in its apical part, as indicated by fig. 3 *c*. About this time the entire floral structure increases rapidly and abnormally in length, whereat the ovular cavity augments in length especially. At the same time the basal part of the ovulum — corresponding to the funiculus — becomes flattened (fig. 4 *b*), and takes up an excentric position in the enlarged ovular cavity. A typical nucellus is now also visible, containing an embryosac mother cell. Noteworthy in this particular case is that the incipient anatropous movement to turn the nucellus towards the placenta apparently has failed, as the ovular cavity in this particular instance was too narrow. No integument has as yet appeared. The apex of the ovulum reaches only half way into the cavity.

A comparison with an ovulum from a normal achene at a similar stage of development (fig. 1 *b*) emphasizes strongly the deviation from the normal condition, that has taken place. It will be seen, that the epidermis of the placenta region has developed hairlike outgrowths, which are completely lacking in the normal ovular cavity. There the epidermis remains glabrous, and the ovulum occupies the whole intraseminal space; its nucellus has already reached the final anatropous position, and the in-

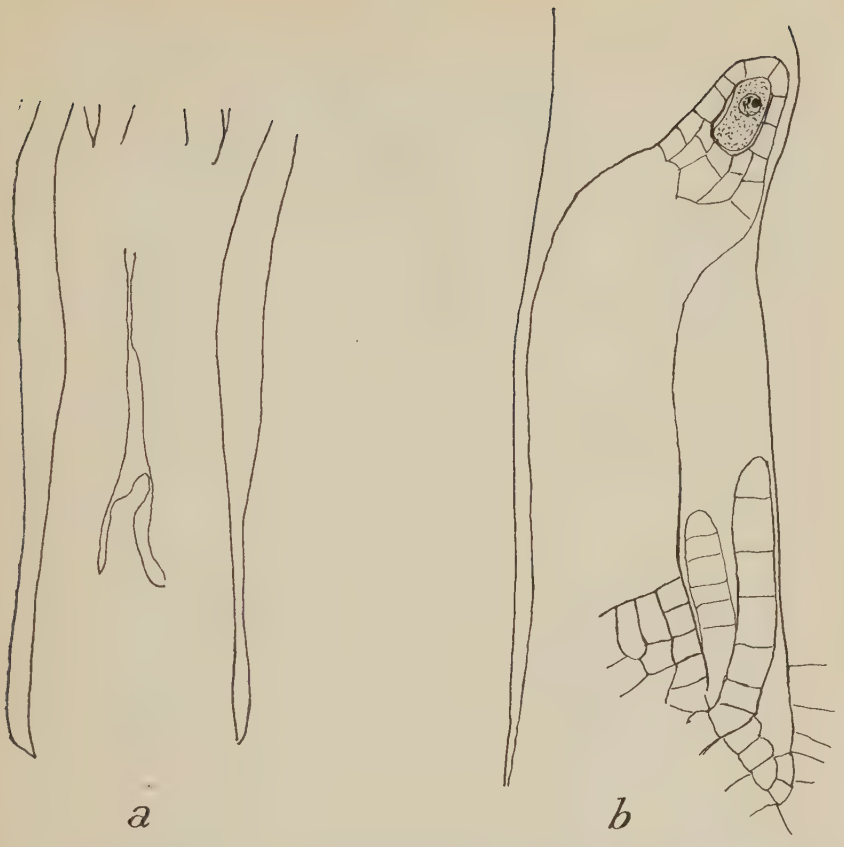


Fig. 4. *Troximon glaucum*. *a*. Diseased flower at a later stage (16 ×). *b*. Ovule from the same flower, with embryosac mother cell (240 ×).

tegument has inaugurated the formation of a micropylar channel, the apical part of which nearly touches the placenta.

The bulk of the growth of the ovulum takes place in the flattened funiculus; only this organ augments in length. Coincidently with the rapid elongation of the funiculus at this stage, a strong tendency to effect the anatropous position of the nucellus becomes evident (figs. 4 *b*, 5 *a*). This downward movement does not proceed as smoothly as in healthy flowers. Fig. 5 *a* affords evidence of the disturbed growth-conditions; the point of the nucellus presses against the wall of the ovular chamber to such an extent as to cause an invagination of the tissue at the point of contact. Similar cases are quite common in my material. Perhaps it ought to be

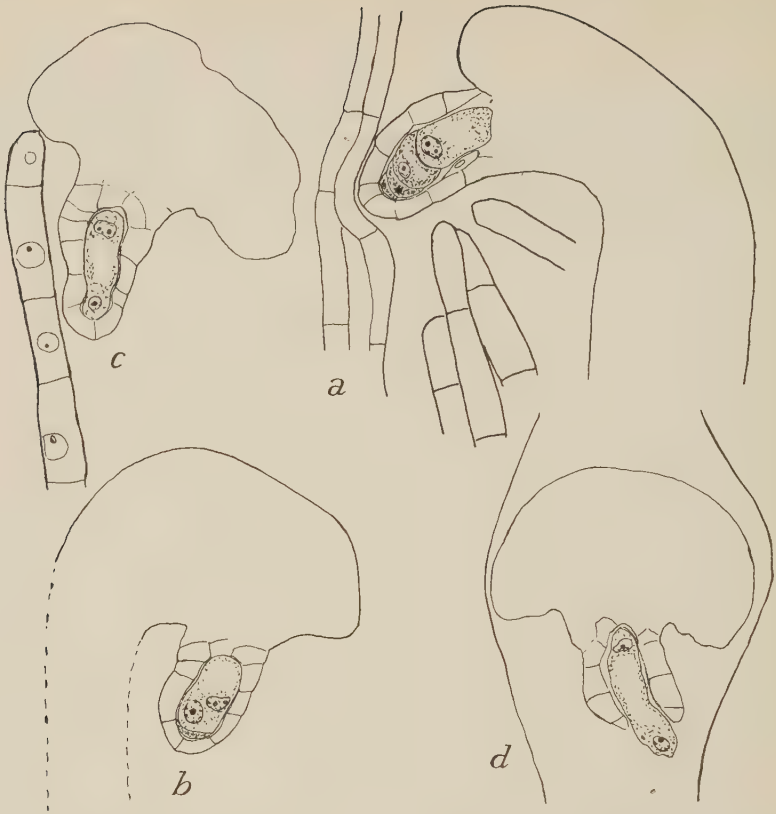


Fig. 5. *Troximon glaucum, a.* Ovule with nucellus from diseased flower; a row of four megaspores (180 ×). *b, c.* Nucelli containing embryosacs with two nuclei (180 ×); both from diseased flowers. *d.* Nucellus from diseased flower with emerging embryosac (180 ×).

mentioned in this connection, that the invagination is not an artefact, which could have been caused by dislocation of tissue during microtome operations; other instances, which will be mentioned later, show a similar indentation of both sides of the cavity wall.

Sectioning of the material at this and later stages is made difficult to some extent by the presence of numerous thickwalled hairs in the seed cavity, a difficulty which is not encountered, when dealing with healthy flowers. These hairs, originating, as we have seen already, from the epidermis of the placenta, have by now augmented considerably both in morphological development and numbers. They reach the apex of the bent ovulum with its nucellus (fig. 5 *a*). The integument also attains considerable

development, comparatively speaking. It is characteristic for the diseased condition, that the integument does not enclose the nucellus; instead it projects into space more or less like a continuation of the funiculus. When a series of microtome sections is reconstructed, the ovulum shows the appearance of an elongated undifferentiated leaf, which carries the nucellus — the megasporangium — on its lower side. In the nucellus, in the meantime, the embryosac mother cell has given rise to a row of four megaspores (fig. 5 *a*). The details of the divisions leading up to the fully formed megaspores have not been seen in my material, so that no information is available regarding irregularities, which eventually may occur here. So many instances of a row of four megaspores in a nucellus have, however, been found, that it must be inferred, that the necessary divisions were performed more or less normally. On the other hand it is evident, that the condition of the megaspores is not completely normal. Their plasma is more vacuolated and shows stronger reaction to stains than in healthy cases. The outline of the megaspore nuclei is not as smoothly rounded, as is the case in normal nuclei of megaspores from healthy plants. That they are in a viable, although presumably weakened condition, is, however, amply proven by the subsequent development history. As in the healthy nucellus the »basal» megaspore, that is to say the megaspore furthermost from the apex of the nucellus, develops faster than and possibly at the expense of the rest of the megaspores. Whatever may be the case, the three apical megaspores are pressed against the apex of the nucellus by the basal megaspore, where they will remain visible for some time as more or less flattened halfmoonshaped bodies. The basal megaspore thus furnishes the embryosac. The nucleus of the young embryosac is generally located in the upper part of the cell in close proximity to the membrane. The lower two thirds of the sac are occupied by a vacuole, which causes the scanty protoplasm content to recede against the sides. The actual division of the embryosac nucleus was not observed, but from the location of its two daughter nuclei in a slightly older sac, the conclusion could be drawn, that in most instances the division must have taken place in the apical part of the sac (fig. 5 *b*); the big basal vacuole is still present. This indicates a deviation from the normal routine (see above) of the young healthy embryosacs. Furthermore, the protoplast seems out of equilibrium, as it does

not show the ordinary faintly stained, finely vacuolated structure, that is so well known to the embryological student. Occasionally embryosacs were seen, in which one nucleus was located in the apex and one in the basis of the sac; in these cases it was impossible to decide, if the preceding division had taken place normally, or if one of the nuclei had travelled down to the embryosac base from the apex (fig. 5 *c*, *d*). Whichever possibility had been realized, the development of the embryosac would seem to proceed no further; at least no further nuclear divisions were met with in my material. The development up to this stage has proceeded very slowly. This can be inferred from the size of the flowers, in which the two-nucleated embryosacs occurred. In healthy flowers of about the same size and morphological development, the elements of the embryosac had already been definitively organized into egg-apparatus, two polar nuclei and three antipodal cells. Two-nucleated embryosacs often attained considerable increase in size, distending the nucellar epidermis abnormally and, in one instance, protruding through its apex. It is theoretically conceivable, that an embryosac may attain further development, and that further nuclear divisions may take place; even in such an event, there are reasons to doubt, that fertilization and subsequent development of embryo and endosperm tissue could be effected with normal result. It must not be forgotten, that the female gametophyte is confronted with an inadequate food supply, other conditions being equal, when developing in a nucellus, which is affixed only superficially to the chalaza, and which has no contact with an adjacent integument.

In diseased flowers of a size and general morphological development comparable to a healthy flower in anthesis, one generally finds the ovular cavity completely filled with an ovulum, in which no trace of a female gametophyte can be discovered. I am not prepared to state at present, that such ovula necessarily must have passed through the stages, which have been described above. The possibility can namely not be excluded, that they have originated from ovula, in which a sporogenous cell and a nucellus with its gametophyte may never have been present; they could possibly have developed from ovular outgrowths of the type, which was described and illustrated on figs. 3 *c* and 4 *b*. Extended studies will be needed to settle this point definitively. Leaving this as a possibility, the fact remains, that the ovula at this stage are invariably sterile.

Such a sterile ovule fills the entire seminal cavity, the funiculus apparently growing out to a sharp point in the apical part of the cavity, where it transforms into an integument-like body, the inner side of which is closely pressed to the funiculus. Both are built up of a compact tissue of undifferentiated cells, which seem to remain in a meristematic condition. Even those cells of the integument, which in fertile ovules adjoin the embryosac, forming a so-called embryosac tapetum, here remain without

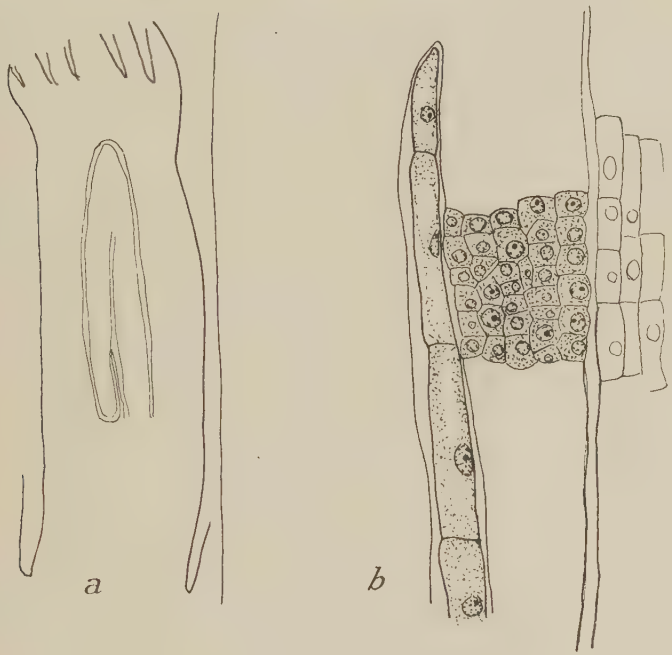


Fig. 6. *Troximon glaucum*. *a*. Diseased flower with sterile ovule at the time of anthesis (9 ×). *b*. Detail of the same ovule; observe the hair growing into the space, normally occupied by the embryosac (180 ×).

special differentiation as to form or content (fig. 6 *b*). At the surface of contact between the integument and the funiculus, where ordinarily the embryosac is located, there is now only an extremely narrow space. One could say, that there is nothing but an extended micropyle present (fig. 6 *a*). In most of the ovules this micropyle is occupied by one to several of the hairs, which have previously been described as developing from the placenta. At this stage some epidermal cells from the lacunose tissue of the funiculus have also developed into similar hairs.

Fig. 6 *b* shows a part of a longitudinal section through an ovule with such a hair in the space otherwise occupied by the female gametophyte. In this figure the absence of the tapetum is conspicuous; compare fig. 2 *a*.

Discussion.

Our knowledge of gametophytic development in plants, suffering from viroses of one type or another, is still too incomplete to allow any save the most general comparisons. The present study has revealed the fact, that the female gametophyte degenerates at an early stage of development, thereby causing complete sterility. The yellows — in *Troximon* — can thus not be transmitted by the seed. In how far similar conditions exist in other plants, affected by yellows in the flower region, can only be settled by future studies. For certain virus diseases of the mosaic-type it is wellknown, that, in case viable seeds are developed, the mosaic-virus is not transmitted to the seedling; in tobacco for instance the present writer has germinated several thousands of seeds from mosaic-diseased tobacco plants without obtaining a single case of transmission of the virus through the seed. In other mosaic diseased plants, as beans (Reddick and Stewart 1919), petunia and potatoe (Elze 1931), seed transmission has been shown to take place; nothing is known about the female gametophyte in these cases. It can only be inferred, that there the development of the female gametophyte must proceed normally, or at any rate without major disturbances, which would prevent regular fertilization and subsequent embryo formation.

Similar degeneration phenomena in the female gametophyte are frequently met with in hybrids, as described extensively by Tischler (1903) and a number of later authors [see Schürhoff (1926) and Schnarf (1929) for literature]. Recently Brieger (1928) found, that the embryosac in certain tobacco hybrids degenerated at the two nucleate stage, if formed at all; his descriptions of ovular development, in case no sporogenous cells are organized, show strong resemblance to our figures of similar cases in *Troximon*. In hybrids the pollen formation is often more or less strongly affected. It is thus perhaps safe to assume, that our *Troximon*-material was not gathered from a hybrid plant, the cytology of the pollen seemingly following a normal course. In how far there is

more than a purely coincidental similarity between the degeneration of the female gametophyte in hybrids with the one found in yellows-diseased *Troximon*, can only be learned from a comparative cytological study of nuclear behavior in the two cases.

The male gametophyte in *Troximon glaucum* with Aster-yellows goes through a normal development from the earliest to the last stage, to judge from the cytological evidence, that was brought forth through the present study. It would seem permissible to regard such evidence as not wholly inconclusive, when it is realized, how profoundly certain external factors, as temperature for instance, may influence certain phases of pollen formation. There seem to exist only a few records in the literature regarding an eventual influence on microsporgogenesis by a mosaic virus. In certain cases it would seem to remain completely unaffected by the virus. Thus Quanjer, Dorst, Dijt, and v. d. Haar (1919) report having used pollen from mosaic diseased potatoe-plants for pollination of healthy flowers; healthy seeds, which did not transmit the disease, were obtained. Blakeslee (1921) reports, that the »Quercina-disease» of *Datura stramonium*, described by him as a kind of virus disease, may in severe cases completely prevent the formation of pollen, while in milder cases a varying amount of pollen may be produced. It is of interest to note after Blakeslee (l. c., p. 25), »that the male gametes can carry the Quercina infection», as proved by his experiments. Professor Buchholz has informed me in personal conversation of the occurrence of another more serious mosaic disease in *Datura*-cultures, distinct from the »Quercina-disease», which may also interfere with the formation of good pollen, but this disease does not seem to be seed-born. Information is lacking regarding the mechanism or type of said degeneration. Apparently thus there would seem to be a marked difference in the reaction of the male gametophyte in different viroses. If the microspores in Composites affected by Aster-yellows should prove to have retained their germination power, an interesting theoretical possibility of eventual transmission of Aster-yellows by means of the pollen might be realized. It seems conceivable, that the pollen from an affected plant, when fertilizing an embryosac of a healthy one, could carry the disease in some way or other to the embryosac; in such a case the seed of an outwardly perfectly unaffected plant could carry the disease. The negative evidence supplied by Quanjer e. al. (1919) for a potato-mosaic would

not need to preclude positive infection in another case or type of virus. Blakeslee (l. c., p. 25) calls attention to such a possibility in the above mentioned »Quercina-disease»: »Insect pollination might be one means of the spread of the disease from lightly infected individuals with functional pollen». While it is fully realized, that such a possibility is at present purely theoretical, it was thought of interest to call the attention of pathologists to this possible mode of yellows-transmission in the hope that it will be submitted to experimental tests. Such experiments are planed by the present writer with annual Composites, but they deserve to be extended also to other plants, in which different conditions might be found to prevail.

Summary.

The morphological development of the male resp. female gametophyte in healthy plants of *Troximon glaucum* Nutt. is described. The pollen develops without disturbances, in the normal manner, described for a number of other Composites. The embryosac follows the so-called »normal type», its development is also entirely normal.

In anthers of *Troximon*-plants, affected with Aster-yellows, the tapetal and sporogenous tissues, as well as the male gametophyte, show no apparent deviation from the normal development.

In ovules of diseased *Troximon*-plants the development of a sporogenous cell is, if taking place at all, much delayed, such ovula showing a number of abnormal features as elongation and flattening of the funiculus, deficient or undifferentiated development of the integument in connection with retardation of the anatropous growth.

The female gametophyte apparently undergoes final degeneration at the two-nucleated stage of the embryosac, which is formed from a chalazal megaspore. Complete and constant sterility of the ovulum is thus brought about.

The possibility of a transmission of Aster-yellows through the ollen to seeds, formed in healthy flowers, is suggested.

Dept. of Botany, University of Stockholm.

LITERATURE CITED.

1. Blakeslee, A. F. (1921). A graft-infectious disease of Datura resembling a vegetative mutation. — Journ. Genetics 11: 17—36.
2. Brieger, F. (1928). Histologisch-morphologische Untersuchungen an sterilen Artbastarden. — Planta. Arch. f. wiss. Botan. 6: 314—362.
3. Elze, D. L. (1931). Übertragbarkeit mit dem Samen vom Aukubamosaik sowie Blattroll (Phloëmnekrose der Kartoffel). — Phytopath. Zeitschr. 3: 449—460.
4. Farr, C. H. (1916). Cytokinesis of the pollen mother cells of certain dicotyledons. — Mem. New York Bot. Gard. 6: 253—317.
5. Fischer, E. und Gäumann. (1930). Die Biologie der pflanzenbewohnenden Pilze. — Jena.
6. Kunkel, L. O. (1926). Studies on Aster yellows. — Amer. Journ. Bot. 13: 646—705.
7. Masters, M. (1869). Vegetable teratology. — Publ. by the Roy. Soc. London.
8. Palm, B. T. (1915). Studien über Konstruktionstypen und Entwicklungswege des Emkryosackes der Angiospermen. — Diss. Stockholm.
9. Penzig, O. (1922). Pflanzenteratologie. 3 vols. — Berlin.
10. Poddubnaja-Arnoldi, W. (1931). Ein Versuch der Anwendung der embryologischen Methode bei der Lösung systematischer Fragen. I. Vergleichende embryologisch-zytologische Untersuchungen über die Gruppe Cynareae, Fam. Compositae. — Beih. Botan. Zentralbl. 48: 141—237.
11. Quanjer, H. M., Dorst, J. C., Dijt, M. en v. d. Haar, A. W. (1919). De mozaiekziekte van de solanaceen, hare verwantschap mit de phloëemnecrose en hare beteekenis voor de aardappelcultuur. — Mededeel. v. d. Landbouw Hoogeschool v. Wageningen. 17: 74 pp.
12. Reddick, D. and Stewart, V. B. (1919). Transmission of the virus of bean mosaic in seed and observation on thermal death point of seed and virus. — Phytopath. 9: 445—450.
13. Schnarf, K. (1929). Embryologie der Angiospermen in Linsbauers Handbuch de Pflanzenanatomie, Vol. 3. — Berlin.
14. Schürhoff, P. N. (1926). Die Zytologie der Blütenpflanzen. — Stuttgart.
15. Tischler, G. (1903). Über Embryosackobliterationen bei Bastardpflanzen. — Beih. Botan. Zentralbl. 15: 408—420.

SMÄRRE MEDDELANDEN.

Föreningens medlemmar uppmanas att till denna avdelning insända meddelanden om märkliga växtfynd o. d.

Ytterligare om de sydskandinaviska arterna i Medelpad.

I senaste numret av denna tidskrift (h. 3, 1933) har Th. Arwidsson i en uppsats, »Till frågan om utbredningen av sydskandinaviska arter», underkastat min skrift »Äro sydskandinaviska arter under framryckning mot norr?» (h. 2, 1933) en ganska ingående granskning. För att en kritik skall kunna anses berättigad, bör den dels vara korrekt, dels bör genom densamma en given fråga bringas framåt eller tillföras nya synpunkter. Då A:s kritik, som senare skall visas, icke eller endast i ringa grad fyller dessa anspråk, må ett kort genmäle anses vara på sin plats.

Det är naturligtvis alldeles riktigt, när A. anför, att de offentliga växtsamlingarna erbjuda ett viktigt material, som ej bör försummas av den, som vill yttra sig i den ömtåliga frågan om växters utbredning. Lika tydligt är emellertid, att om en undersökning rör sig om allbekanta arter, vilkas utbredning tack vare i tiden närliggande, viktigare utredningar kan anses klarlagd, så förminskas ovannämnda skyldighet. Då dessa förhållanden ha förelegat vid min undersökning, har jag ansett mig kunna anteckna 6 för Medelpad nya arter och 2 nya fyndplatser för tvenne växter, som förut anträffats på vardera en lokal.

Nu har emellertid A. gjort en upptäckt. Enligt material i Riksmusei samlingar ha 2 av de såsom nya angivna arterna, *Helianthemum vulgare* och *Isatis*, förut anträffats på de lokaler, som jag för resp. angivit. Med detta skäligen svaga material som utgångspunkt bryter A. staven över hela mitt undersökningsmaterial och därmed även över de slutledningar, som varit en följd av detsamma. Vi skola se i vad mån detta lyckats.

Helianthemum vulgare är enligt ett exemplar i Riksmuseum befunnen sådd på N. Stadsberget av G. Adlerz. Här kan A. anteckna sin egentligen enda positiva vinst, ty det måste medgivas, att denna upptäckt bidrager till att misstänkliggöra även andra av de nämnda stadsbergsväxterna, varigenom deras värde såsom »nya» blir diskutabelt. Naturligtvis är det möjligt, att Adlerz sått samtliga, eller att de genom annan mänsklig medverkan inkommit. Jag har själv ej varit främmande för denna tankegång, utan bl. a. medgivit, att *Filipendula hexapetala* kan ha infunnit sig genom

synantrop spridning (sid. 48). Det är emellertid svårt att överhuvud yttra sig med säkerhet i denna fråga. Man får nöja sig med vad som är bevisat och i övrigt räkna med sannolikheter. Under sådana förhållanden måste jag fortfarande hålla på *Cotoneaster integerrima* och *Dentaria* såsom »legitimt» förekommande på N. Stadsberget. Skälet härtill är, som jag också framhåller i min uppsats, att båda växterna otvivelaktigt äro på platsen unga. *Cotoneaster*-buskarnas ålder har jag beräknat till c:a 5 år och *Dentaria* uppträder på en liten fläck med några få blommande skott (jfr sid. 43 o. sid. 46). Då Adlerz dog 1918, bör han i detta fall fritagas. Sannolikt ha de båda växterna inkommit genom fåglars medverkan.

I *Geranium sanguineum* få vi ett bra exempel på huru jag enligt A:s sätt att se saken kommer med oriktiga uppgifter (sid. 334 o. 336). Växten är enligt A. ej ny för landskapet, då jag själv enligt en notis hos Collinder nämner, att växten anträffats i Medelpad år 1811(!). Nu är ju saken den, att C. ej längre räknade växten som tillhörande Medelpads flora. Kommer därtill, att växtgeografer och florister avfört förekomsten som sådan från diskussionen, så har jag ansett detta vara skäl nog att upptaga växten såsom en för landskapet ny art.

Med stöd av en kännare av Bremöns växter har jag uppgivit, att *Isatis tinctoria* funnits på nämnda ö 10 à 11 år. Häremot kan A. anföra den för mig skenbarligen besvärande uppgiften, att i Riksmusei samlingar finnes ett ark av växten insamlat 1911 av J. Hägg och försett med Collinders etikett. Saken kan ju emellertid lätt förklaras, om man gör det ingalunda orimliga antagandet, att Hägg funnit ett enstaka exemplar. Detta torde även förklara, varför Collinder ej antecknat växten i sin interfolierade flora (jfr även A:s eget uttalande sid. 335, huru »växterna på klippor och skär bibehålla sig på en lokal endast kort tid»). Växten har därför sannolikt varit försvunnen från ön en tid efter Häggs fynd och i överensstämmelse med min sagesmans vittnesbörd infunnit sig senare, varefter den att döma efter nutida förhållanden tillkämpat sig hemortsrätt på ön. Ser man saken från denna sida, reduceras återigen A:s tal om »bevisligen oriktiga uppgifter» till sina rätta proportioner.

Det är likaledes svårt att få fram något positivt ur A:s angrepp på mina uttalanden om *Dentaria* på Döviksberget. Jag vill dock anföra ett yttrande, inom vilket jag själv citeras. »Förekomsten av *Dentaria* i 'flere hundratal i full blomning varande exemplar' talar väl i varje fall ej för att arten inkommit under senaste eller de båda senaste decennierna.» Jo, just! Som jag anfört bildar *Dentaria* ett c:a 60 m långt band, följande en bäck nedför sluttningen. Den, som undersöker sydbergsvegetationen vid Döviksberget, vilket Collinder bevisligen gjort, kan ej undgå att korsa detta band. Tror då A., att Collinder, som säkerligen var en tränad florist, kunnat undgå att upptäcka *Dentaria*, om den på hans tid förekommit till samma omfattning som nu? Förmodligen förhåller det sig så, att växten (i likhet med *Isatis*) infunnit sig i relativt sen tid och först under senare år ernått sin kraftiga lokala utveckling.

Beträffande *Monotropa* och *Chimaphila* tillkomma ej heller några i sak viktigare synpunkter, men i detta sammanhang tillbakavisas A:s mindre vackra insinuation angående min uppgift om den förra växten (sid. 336).

Det skulle föra för långt att ingå på ytterligare detaljer. Jag tror mig emellertid hittills ha kunnat påvisa, att A:s kritik i själva verket är mindre bärkraftig, än det första intrycket ger vid handen. Tydligt är emellertid, att A. ansett sig kunna smula sönder mitt bevismaterial bit för bit (jfr sid. 336). Till slut kommer därför också grundskottet, representerat av följande välsvarvade, en smula emfatiskt klingande avsnitt: »Någon framryckning är ej säkert konstaterad och i varje fall ej på senare årtionden. Något material lämpat att draga vittgående slutsatser om klimatets förändring eller överhuvud taget slutsatser av mera allmän natur föreligger på intet vis.»

A. vill tydligen ej låtsas om, att jag beträffande »slutsatser av allmän natur» uttryckt mig ganska försiktigt. Jag har icke med säkerhet kunnat konstatera en framryckning. Däremot nämner jag, att mina hittills vunna erfarenheter tala för att en sådan ägt rum — en åsikt, som jag fortfarande hyser — samt att problemet, varken är »tillräckligt genomarbetat eller förklarat» (sid. 54). Mitt yttrande får sålunda närmast karaktären av en arbetshypotes. Att uppställa en sådan månde vara tillåtet!

Och vilka vittgående slutsatser har jag dragit om klimatet? Jag har påpekat, att hasseln enligt Collinder på hans tid endast förökade sig vegetativt, men att man senare år (så 1931) kunnat finna fullt mogna hasselnötter vid Döviksberget, och att unga, på fertil väg uppkomna buskar därstädes finnas. På grund härav har jag tillåtit mig, att med hänsyftning på hasseln formulera följande sats: »Denna och andra, ehuru mera subjektiva erfarenheter, tyda på att klimatet härstädes under senare år utvecklats i atlantisk riktning» (sid. 54). Således åter en hypotes! Men A. angriper min mening såsom en »vittgående slutsats om klimatets förändring», utan att nämna ett ord om mitt argument. Då A. i övrigt ganska noggrant »benat upp» min skrift, tvingas jag till det antagandet, att A. icke ansett det opportunt att ingå på det argument, jag anfört. En sådan kritik är motsatsen till den kritik, varom inledningsvis nämndes, den är inkorrekt.

Jag finner sålunda, att den positiva vinsten av A:s kritik är skäligen ringa, och att den väsentligen skjuter över målet. Tar man därjämte hänsyn till att den även varit av den art, som sist påpekades, samt framför allt till det förhållandet, att de berörda frågorna av »allmänt innehåll» endast kunna besvaras genom framtida undersökningar, så finner jag, att det hade varit mera välbetänkt, om A. väntat med sin kritik. I varje fall borde den icke framträtt i sådan form som den föreliggande.

S. G:son Blomqvist.

SVENSKA BOTANISKA FÖRENINGEN.

Föreningens vårutflykt.

Föreningens sedvanliga vårutflykt ägde rum söndagen den 28 maj 1933 och hade till mål Vårby källa (Huddinge socken) samt trakten kring Albysjön (Botkyrka socken). Utflykten, som gynnades av vackert väder, företogs med omnibus från Gustav Adolfs torg i Stockholm kl. 10 f. m. till Vårby, varefter den fortsattes till fots runt Albysjön. Bland de 45 deltagarna märktes föreningens ordförande, professor O. Rosenberg, samt dess vice ordförande, professor H. Hesselman.

En gång tidigare, den 29 maj 1924, hade föreningen anordnat en utflykt till Vårby källa (Sv. Bot. Tidskr. 1924, sid. 323). De som då deltogo — däribland undertecknad — minnas från detta tillfälle kanske särskilt Tycho Vestergren, vilken som oförliknelig ciceron frikostigt lät oss taga del av sitt floristiska vetande.

Denna gång representerades den floristiska sakkunskapen och lokalkännedomen främst av civilingenjör S. Qvarfort, vilken på senaste tiden under många exkursioner gjort sig väl förtrogen med traktens flora. Exkursionsdeltagarna hade dessutom den stora förmånen att genom statsgeologen, docent Erik Granlund, vilken välvilligt ställt sin rika erfarenhet till förfogande, få en inblick i områdets geologiska och arkeologiska egenheter (fig. 1).

Exkursionen följde i stort sett den långa i norr och söder löpande förkastningsbrant, som från Johannesdal och Vårby till Tullinge station bildar den östra begränsningen för Vårbyfjärden (Mälaren), Albysjön och Tullingesjön (De Geer 1932). Denna förkastningsbrant genomskäres av talrika, mot branten mer eller mindre vinkelräta sprickdalar, genom vilka i de flesta fall en liten bäck funnit sin väg och i slingrande lopp utskurit en ravin, nu fylld av lundartad växtlighet. En karaktärsväxt för dessa bäcklopp är den vackra ormbunken *Struthiopteris Filicastrum* eller strutbräken. Exkursionen begynte vid den synnerligen vackra ravinen vid Vårby källa (fig. 2) samt berörde därefter i tur och ordning dalgångarna vid Masmo, Gömsta, Häggsta, Flottsbro och Stendal. På den av berg i halvkrets inneslutna, mot Albysjön sluttande ängen vid Gömsta gjordes måltidsrast.

I Vårbyravinen avsmakades det klara källvattnet och befanns vara gott. I skuggan under lönnar, askar, almar, lindar, alar och andra träd är här

[illegible] yppig kryptogamvegetation (fig. 2), där särskilt de rikligt [illegible] tuvorna och kanske även lavarna vore värda ett mera [illegible] studium. Av ormbunkar förekomma utom *Struthiopteris: Athyrium* [illegible] *Dryopteris austriaca, D. Linnaeana* och *D. Phegopteris*. Släktet *Lonicera* är representerat av arterna *pratense, silvaticum* och *hiemale*. [illegible] är tagg, maskar, röda vinbär (*Ribes pulgare* Lam.) och hallon växa [illegible] i stort av den lilla stigen, som följer bäcken åt. Bland mera anmärkningsvärda örter äro särskilt att nämna *Carex remota* och *Cardamine*

Förf. foto 28 maj 1933.

[illegible] demonstrerar Botkyrka slätten i fågelperspektiv [illegible] På andra sidan Albysjön synes Fittja värdshus — exkursionens slutmål

[illegible] observerades *Linnaea spicata, Angelica silvestris, Calamagrostis arundinacea, Chrysosplenium alternifolium, Geranium Robertianum, Mentha aquatica, Paris quadrifolia, Scirpus silvaticus, Stachys silvatica, Valeriana officinalis* m. fl.

[illegible] antecknades i vasbranten och på ängen:

[illegible] *Alnus glutinosa, Betula verrucosa, Fraxinus excelsior, Populus tremula, Pyrus malus, Quercus robur, Sorbus aucuparia, S. suecica, Tilia* [illegible] *Ulmus glabra*.

[illegible] *Berberis vulgaris, Cornus sanguinea, Corylus avellana, Cotoneaster integerrima, Crataegus oxyacantha, C. oxyacanthoides, Lonicera xylosteum, Prunus padus, P. spinosa, Rhamnus catharticus, Ribes alpinum*.

[illegible] *Actaea spicata, Campanula trachelium, Chrysosplenium alternifolium, [illegible] G. sanguineum, Laserpitium latifolium, Levisticum*

paludapifolium (vid gammal husgrund), *Paris quadrifolia*, *Primula veris*, *Pulmonaria officinalis*, *Sanicula europaea*, *Thlaspi alpestre*, *Turritis glabra*, *Viola mirabilis*, *V. palustris*.

Ormbunke: *Woodsia ilvensis*.

Den egentliga vårfloran, som, enligt vad civilingenjör Qvarfort meddelade, något tidigare på året varit synnerligen praktfull, hade nu blom-

B. de Brun foto 24 sept. 1933.

Fig. 2. Höstbild från Vårby källa med bl. a. *Struthiopteris Filicastrum* och *Equisetum pratense* kantande bäckfåran.

mat över och var föga framträdande. Den meddelade listan kan emellertid, delvis ur Qvarforts anteckningar, kompletteras med följande vårväxter: *Adoxa moschatellina*, *Anemone hepatica*, *A. nemorosa*, *Corydalis intermedia*, *C. pumila*, *Gagea lutea*, *G. minima*, *Lathraea squamaria* och *Ranunculus ficaria*.

Av största intresse är en liten förekomst av vild murgröna (*Hedera helix*), vilken av civilingenjör Qvarfort upptäcktes vid Gömsta så sent som den 30 april 1933. Exemplaret ifråga är synnerligen obetydligt — det består blott av ett par korta rankor på marken — men utgör av allt att

döma den sista resten av ett större *Hedera*-bestånd av hög ålder. Då faran för utrotning är överhängande och det är av vikt, att alla dylika reliktartade *Hedera*-förekomster i Stockholmstrakten bli beståndande, demonstrerades förekomsten ej under exkursionen, ehuru dess existens omtalades. Jag hoppas få tillfälle återkomma till detta murgrönsindivid i annat sammanhang.

Vid Häggsta (fig. 3) observerades utom många av de redan nämnda arterna bl. a. *Herniaria glabra* och *Viola hirta* samt upptäcktes en ny lokal för den i Södertörn mycket sällsynta *Pulsatilla vulgaris*. De två

Förf. foto 28 maj 1933.

Fig. 3. Den uppodlade sprickdalen vid Häggsta med ett vackert almbräm vid bergroten till höger. På andra sidan Albysjön i bildens mitt ligger Alby. Till vänster därom sticker spiran å Botkyrka kyrka upp ur landkonturen.

exemplar av den sistnämnda, som iakttogos, buro utom talrika fruktsamlingar även ett par senkomna, mörkvioletta blommor. Vid Flottsbro var *Impatiens noli tangere* ymnig. *Ceratophyllum demersum* fyllde den göl, som återstår av det äldre sundet mellan Alby- och Tullingesjöarna; på åsgruset därinvid växte i myckenhet *Armeria vulgaris*.

Docent Granlund förevisade vid Flottsbro spår av den gamla landsvägen till Stockholm, som ännu på 1650-talet var den enda landsväg, på vilken man nådde huvudstaden söderifrån. Därefter fortsatte 25 av exkursionsdeltagarna söderut på Tullingesjöns östra sida förbi Stendal och upp på det norr om Tullinge Parkhem belägna Skansberget, där en typisk och väl bibehållen fornborg från folkvandringstid är belägen (se Rydh och Schnittger 1928, sid. 31—33). Borgen demonstrerades av docent Granlund. Sedan den storslagna utsikten över Tullingesjön vederbörligen beundrats,

skedde återtåget till Flottsbro, varpå färden ställdes över Alby till Fittja värdshus, där middagen väntade kl. 5 e. m. Hemfärden till Stockholm skedde med hjälp av de ordinarie omnibusturerna.

Ingmar Fröman.

LITTERATUR.

De Geer, Gerard, Kvartärgeologisk karta över Stockholmstrakten. Skala 1:50 000. Med beskrivning: Stockholmstraktens kvartärgeologi. — Sv. Geol. Unders. Ser. Ba, Nr. 12, Stockholm 1932.

Holmberg, Otto R., Hartmans handbok i Skandinaviens flora. Häfte 1. — Stockholm 1922.

Lindman, C. A. M., Svensk fanerogamflora. 2 uppl. — Stockholm 1926.

Rydh, H., och Schnittger, B, Där fädrens kummel stå. Del I. 2 uppl. — Stockholm 1928. (Med litteraturanvisning på sid. 34.)

Stadsplanekontorets karta över Stockholm med omgivningar. Skala 1:20 000. Blad 7. — Generalst. Litogr. Anstalt, Stockholm 1930.

Svenska Botaniska Föreningen. Föreningens vårutflykt. — Sv. Bot. Tidskr., Bd. 18, 1924.

Nyförvärv till föreningens bibliotek.

Periodisk litteratur.

Belgien.

Bryssel. — Société Royale de Botanique de Belgique: Bulletin, Tome 65, Fasc. 1, 1932—1933, Fasc. 2, 1933.

Louvain. — La Cellule, Tome 39, Fasc. 1—2, 1929, Fasc. 3, 1930, Tome 40, Fasc. 1, 1930, Fasc. 2—4, 1931, Tome 41, Fasc. 1, 1931, Fasc. 2—3, 1932, Fasc. 4, 1933, Tome 42, Fasc. 1, 1933.

Brasilien.

Rio de Janeiro. — Instituto Oswaldo Cruz: Memorias, Tomo 26, Fasc. 3, 1932, Tomo 27, Fasc. 1—2, 1933.

—»—, Jardin Botanico: Archivos, Vol. 6, 1933.

Danmark.

København. — Carlsberg Laboratoriet: Meddelelser, Bd. 19, No. 11—20, 1933.

—»—, Dansk Botanisk Forening: Botanisk Tidsskrift, Bd. 42, H. 3, 1933. — Dansk Botanisk Arkiv, Bd. 8, No. 3, 1933.

—»—, Nordiske Jordbrugsforskeres Forening: Nordisk Jordbrugsforskning, H. 6—7 A, H. 6—7 B, H. 8, 1932, H. 1—4, 1933.

Danzig.

Danzig. — Naturforschende Gesellschaft: Schriften, Bd. 19, H. 3, 1930—1931.

—»—, Westpreussischer Botanisch-Zoologischer Verein: Bericht, No. 53, 1931.

Estland.

Tartu (Dorpat). — Inst.- et Hort. Bot.: Acta, Vol. 3, Fasc. 1—2, 1932, Fasc. 3—4, 1933.

Finland.

Helsingfors. — Finska Forstsamfundet: Acta Forestalia Fennica, No. 38, 1932. — Silva Fennica, No. 22—26, 1932. — Index, 1931—1932, (1933).
—»—, Forstvetenskapliga Forskningsanstalten: Meddelanden, No. 17, 1932, No. 18, 1933.
—»—, Societas pro Fauna et Flora Fennica: Acta Botanica Fennica, No. 10—11, 1931—1933. — Memoranda, No. 7, 1930—1931.
—»—, Societas Zoolog.-Botanica Fennica Vanamo: Annales Botanici, Tom. 2, 1932, Tom. 3, 1932—1933.
Åbo. — Academiae Aboensis Mathematica et Physica Acta, No. 7, 1933.
—»—, Universitatis Aboensis Annales, Ser. A, Tom. 3, No. 3, 1932.

Frankrike.

Paris. — Société Botanique de France: Bulletin, Tome 79, No. 7—10, 1932, Tome 80, No. 1—6, 1933.

Italien.

Florens. — Nuova Giornale Botanico Italiano, N. S., Vol. 39, No. 4, 1932, Vol. 40, No. 1—2, 1933.
Genova. — Archivio Botanico, Vol. 8, Fasc. 3—4, 1932, Vol. 9, Fasc. 1—2, 1933.
Rom. — Annali di Botanica, Vol. 20, Fasc. 1, 1933.

Japan.

Sapporo. — Hokkaido Imperial University, Faculty of Science: Journal, Series 5, Botany, Vol. 2, No. 3—4, 1933.
Sendai. — Tohoku Imperial University: Science Report, Vol. 7, No. 4, 1932, Vol. 8, No. 1—2, 1933.
Tokyo. — The Botanical Society of Japan: The Botanical Magazine, Vol. 46, No. 549—552, 1932, Vol. 47, No. 553—560, 1933.
—»—, University of Literature and Science: Science Report, Section B, Vol. 1, No. 4—11, 1932, No. 12—14, 1933.

Jugoslavien.

Belgrad. — Institut et Jardin Botaniques de l'Université de Belgrade: Bulletin, Tome 2, No. 1—2, 1931—1932.

Kina.

Peiping. — Fan Memorial Institute of Biology: Bulletin, Vol. 3, No. 20, 1932.

Litauen.

Kaunas. — Faculté des Sciences de l'Université de Lithuanie: Memoires, 1931—1932.

Nederländerna.

Amsterdam. — Recueil des travaux botaniques néerlandais, Vol. 30, Livr. 1—4, 1933.

Wageningen. — Laboratorium voor plantenphysiologisch onderzoek: Mededeelingen, No. 33—36, 1932.

Nordamerikas Förenta Stater.

Berkeley, Cal. — University of California: Publications in Botany, Vol. 17, No. 2, 1932, No. 3—6, 1933. — Index o. titelblad, Vol. 11, 1922—1930.

Boston, Mass. — New England Bot. Club: Rhodora, Vol. 34, No. 408, 1932, Vol. 35, No. 409—418, 1933.

Brooklyn, N. Y. — American Journal of Botany, Vol. 19, No. 9—10, 1932, Vol. 20, No. 1—8, 1933.

Chicago, Ill. — The Botanical Gazette, Vol. 94, No. 2, 1932, No. 3—4, 1933, Vol. 95, No. 1, 1933.

New York, N. Y. — Torrey Botanical Club: Bulletin, Vol. 59, No. 9, 1932, Vol. 60, No. 1—7, 1933.

Philadelphia, Penn. — Academy of Natural Sciences: Proceedings, Vol. 84, 1932, (1933).

Pullman, Wash. — State College of Washington, Agricultural Experiment Station: Bulletin, No. 241—243, 1930, No. 246—249, 259, 1931, No. 263, 274—275, 1932, No. 276—286, 1933. — Popular Bulletin, No. 148, 1932.

St. Louis, Mo. — Missouri Botanical Garden: Annals, Vol. 19, No. 4, 1932, Vol. 20, No. 1—2, 1933.

Washington, D. C. — United States Department of Agriculture Library: Journal of Agricultural Research, Vol. 44, No. 1—12, Vol. 45, No. 1—12, 1932, Vol. 46, No. 1—12, Vol. 47, No. 1—4, 1933.

Woods Hole, Mass. — The Biological Bulletin, Vol. 63, No. 3, 1932, Vol. 64, No. 1—3, Vol. 65, No. 1—2, 1933.

Yonkers, N. Y. — Boyce Thompson Institute for Plant Research: Contributions, Vol. 4, No. 4, 1932, Vol. 5, No. 1—3, 1933. — Professional Paper, Vol. 1, No. 22, 1932, No. 23—24, 1933.

Norge.

Bergen. — Bergens Museum: Aarbok, H. 1—2, 1932, H. 1, 1933. — Aarsberetning 1931—1932. — Naturen, Aarg. 56, No. 12, 1932, Aarg. 57, No. 1—10, 1933.

Oslo. — Norges Landbrukshøiskole (Ås): Meldinger, Vol. 13, No. 1—10, 1933.
—»—, Nyt Magazin for Naturvidenskaberne, Bd. 71, 1932, Bd. 72, 1933.

Trondheim. — Det Kongelige Norske Videnskabers Selskab: Aarsberetning 1931, (1932). — Forhandlinger, Bd. 5, 1932, (1933). — Oldsaksamlingens tilvekst 1931, (1932). — Skrifter 1932, (1933).

Polen.

Krakau. — Academie Polonaise des sciences et des lettres: Bulletin International, Serie B, 1, No. 1—10, Serie B, 2, No. 5—7, 1932. — Comptes Rendus Mensuels, N. 9—10. 1932, No. 1—3, 1933.

Warszawa. — Societas Botanicorum Poloniae: Acta, Vol. 9, No. 1—4. — Supplementum, 1932.

Portugal.

Lissabon. — Brotera (Série Ciências naturais), Vol. 2, Fasc. 1—3, 1933.

Rumänien.

Cernăuti. — Faculté des Sciences: Bulletin, Vol. 6, Fasc. 1—2, 1933.

Ryssland.

Leningrad. — Institute of Plant Industry: Bulletin of Applied Botany of Genetics and Plant-Breeding, Series 2, No. 2, 1933, No. 3, 1932, No. 4, 1933, Series 3, No. 2, 1932. — Supplement, No. 50, 1931, No. 54, 1932, No. 60, 1933.

—»—, Jardin Botanique de l'Académie des Sciences de L'U. R. S. S.: Bulletin, Vol. 30, Livr. 1—6, 1932.

—»—, Musée Botanique: Travaux, No. 25, 1932.

Moskau. — Société des Naturalistes: Bulletin N. S., Tome 40, Livr. 1—4, 1931, Tome 41, Livr. 1—4, 1932.

Taschkent. — Université de l'Asie Centrale: Acta, Series 8 B, Fasc. 14, 1931.

Schweiz.

Genève. — Société Botanique de Genève: Bulletin, Serie 2, Vol. 24, 1931—1932.

Zürich. — Naturforschende Gesellschaft in Zürich: Neujahrsblatt, No. 135, 1933. — Vierteljahrsschrift, Jahrg. 77, H. 3—4, 1932, Jahrg. 78, H. 1—2, 1933.

—»—, Schweizerische Botanische Gesellschaft: Berichte, Bd. 40, H. 2, 1931, Bd. 41, H. 1—2, 1932, Bd. 42, H. 1, 1933.

—»—, Schweizerische Naturforschende Gesellschaft: Beiträge zur geobotanischen Landesaufnahme, No. 17, 1932.

Storbritannien.

Edinburgh. — Botanical Society: Transactions and Proceedings, Vol. 31, p. 1, Session 1931—1932.

—»—, Royal Botanical Garden: Notes, Vol. 16, No. 80, 1932, No. 86, 1933, Vol. 19, No. 91, 1933.

London. — Linnean Society: Journal, Vol. 49, No. 328—329, 1933.

Sverige.

Göteborg. — Botaniska Trädgården: Meddelanden, Bd. 8, 1933.

Jönköping. — Svenska Mosskulturföreningen: Tidskrift, Årg. 46, No. 6, 1932, Årg. 47, No. 1—5, 1933.

Lund. — Lunds Botaniska Förening: Botaniska Notiser, H. 6, 1932, H. 1—3, 1933.

Stockholm. — Föreningen för Dendrologi och Parkvård: Lustgården, Årg. 13, 1932.

—»—, Geologiska Föreningen: Förhandlingar, Bd. 54, H. 4, Bd. 55, H. 1—3, 1933.

—»—, K. Svenska Vetenskapsakademien: Arkiv för Botanik, Bd. 25, H. 2—3, 1933. — Handlingar, Bd. 11, No. 2, 1932, Bd. 12, No. 1—2, 1933. — Skrifter i naturskyddsärenden, No. 23, 1932, No. 24, 1933.

Stockholm. — Statens Centrala Frökontrollanstalt: Meddelanden, No. 8, 1933.
—»—, Statens Skogsförsöksanstalt: Meddelanden, H. 27, No. 4, 1932.
—»—, Svenska Skogsvårdsföreningen: Tidskrift, Årg. 30, H. 3—4, 1932, (1933), Årg. 31, H. 1—3, 1933. — Skogen, Årg. 19, No. 25, 1932, Årg. 20, No. 1—21, 1933.
Svalöv. — Sveriges Utsädesförening: Tidskrift, Årg. 42, H. 5—6, 1932, Årg. 43, H. 1—3, 1933. — Kungl. Lantbruksstyrelsens utlåtande angående statsunderstöd åt växtförädlingsanstalter, 1933.

Sydafrika.

Cape Town. — Royal Society of South Africa: Transactions, Vol. 21, p. 1, 1932, p. 2, 1933.

Tjeckoslovakien.

Brno. — Faculté des Sciences de l'Université Masaryk: Publications, Čis. 148, Rok. 1932, Čis. 170, Rok. 1933.

Tyskland.

Berlin-Dahlem. — Botanischer Garten und Museum zu Berlin-Dahlem: Notizblatt, Bd. 11, No. 107, 1932, No. 108—109, 1933.
Breslau. — Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur: Jahresbericht, No. 105, 1932, (1933).
Frankfurt a. M. — Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft: Natur und Museum, Bericht, Bd. 62, H. 12, 1932, Bd. 63, H. 1—8, 1933.
Jena. — Zeitschrift für Botanik, Bd. 26, H. 1—7, 1933.
Leipzig. — Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik, Bd. 77, H. 3, 1932, H. 4—5, Bd. 78, H. 1—5, 1933.

Ungern.

Budapest. — Botanikai Közlemények, 29 Kötet, 5—6 Füzet, 1932, 30 Kötet, 1—5 Füzet, 1933.
Szeged. — Folia Cryptogamica, 8us Num., 1, Vol. 1931, 9us Num., 1, Vol. 1932.

Österrike.

Wien. — Naturhistorisches Museum: Annalen, Bd. 46, 1932—1933.
—»—, Zoologisch-Botanische Gesellschaft: Verhandlungen, Jahrg. 1932, H. 1—4, 1932, Jahrg. 1933, H. 1—2, 1933.
—»—, Österreichische Botanische Zeitschrift, Bd. 81, No. 4, 1932, Bd. 82, No. 1—3, 1933.

Fristående arbeten.

Braun-Blanquet, J., u. Rübel, E., Flora von Graubünden, 2. Lief. 1933. — Verlag Hans Huber, Bern-Berlin.
Heilborn, O., Arternas uppkomst, 1932. — Bokförlaget Natur och Kultur, Stockholm.
Meister, Fr., Kieselalgen aus Asien, 1932. — Verlag Gebrüder Borntraeger, Berlin.

Nordhagen, R., De senkvartære klimavekslinger i Nord-Europa og deres betydning for kulturforskningen. — Instituttet for sammenlignende kulturforskning, Serie A, 12, Forlag H. Aschehoug & Co., Oslo, 1933.

Porsild, M. P., Alien Plants and Apophytes of Greenland. — Medd. om Grønland, Bd. 92, No. 1, 1932, København.

Rübel, E., Ergebnisse der internationalen pflanzengeographischen Exkursion durch Rumänien 1931, 1933. — Verlag Hans Huber, Bern-Berlin.

Spinner, H., Le Haut-Jura neuchâtelois nord-occidental, 1932. — Verlag Hans Huber, Bern-Berlin.

Steuer, R. O., Myrrhe und Stakte, 1933. — Verlag Der Arbeitsgemeinschaft der Ägyptologen und Afrikanisten in Wien.

Sveriges Natur, Svenska Naturskyddsföreningens Årsskrift 1933, (24 årg.). — Wahlström & Widstrands förlag, Stockholm.

Warming, E., Frøplanterne. 2 opl. 1933. — Forlag Gyldendalske Boghandel — Nordisk Forlag København.

Wettstein, R. (†), Handbuch der systematischen Botanik, Bd. 1, Vierte umgearbeitete Auflage, 1933. — Verlag Franz Deuticke, Leipzig-Wien.

Åberg, G., Några Sphagnumfynd i Värmland. — Medd. fr. Värmlands Naturhist. För., 4, Karlstad 1933.

Från Botanisches Institut der Universität, Leipzig: 8 separat.

Från Professor Dr. Kazimierz Rouppert, Laboratorium Botanicum Janczewskianum U. J. Kraków: 7 separat.

Tidskriftens statsanslag 1933.

Sedan föreningens styrelse hos Kungl. Maj:t i underdånighet anhållit om ett anslag av statsmedel om 1,700 kronor för fortsatt utgivande under år 1933 av Svensk Botanisk Tidskrift, har Kungl. Maj:t den 2 juni 1933 för berört ändamål anvisat en summa om 1,275 kronor med skyldighet för föreningen att av tidskriften för samma år avgiftsfritt överlämna till ecklesiastikdepartementet 1 exemplar, till skolöverstyrelsen 55 exemplar, till botaniska institutionen vid universitetet i Uppsala 2 exemplar samt till pedagogiska biblioteket i Stockholm 1 exemplar.

Hyllning för professor N. Svedelius.

Till professor N. Svedelius, Uppsala, överlämnades på hans 60-årsdag den 5 augusti 1933 från föreningen en hyllningsadress av följande lydelse: »Svenska Botaniska Föreningen frambär sin varma hyllning till sin högt skattade ledamot, den framgångsrike forskaren inom Floridéernas svårtydda och för generationsväxlingsproblemets lösning grundläggande utvecklingshistoria och önskar Eder fortsatt framgång i arbetet på botanikens vida fält.»

Nya medlemmar.

Vid styrelsens sammanträde den 1 december 1933 invaldes följande medlemmar:
på förslag av provinsialläkaren Gerhard Åberg:
stadsläkaren Eric Kjellgren, Arvika;
på förslag av doc. O. Gertz:
fil. stud. Ove Andersson, Lund;
på förslag av amanuensen Carl G. Alm:
doc. Mauno J. Kotilainen, Helsingfors, Finland;
på förslag av prof. T. Lagerberg:
doc. J. Mauritzon, Lund;
på förslag av prof. E. Melin:
fil. mag. Oskar Modess, Uppsala,
fil. mag. Dagny Thorén, Uppsala.

Extra sammanträde.

Under professor H. Hesselmans ordförandeskap sammanträdde föreningen å Stockholms Högskola den 23 september 1933. Därvid demonstrerade amanuensen Erik Söderberg några anmärkningsvärda växtformer från Bergianska Trädgården: en blommande gren av *Theobroma cacao,* mogna frukter av *Juglans regia, Orobanche speciosa* på *Vicia Faba, Sorbus aucuparia* × *suecica,* som för första gången satt mogna frukter, samt *Pyrus communis* × *Sorbus aria,* även ledes med mogna frukter. Konservator Eric Hultén, Lund, höll därefter ett föredrag om sin botaniska forskningsfärd till Alaska och de Aleutiska öarna, beledsagat av talrika, intressanta skioptikonbilder. Sammanträdet bevistades av 60 personer.

Årsmöte.

Föreningen sammanträdde den 1 december 1933 å Stockholms Högskola under ordförandeskap av professor O. Rosenberg.

Ordföranden anmälde, att föreningen sedan sitt senaste sammanträde genom döden förlorat tvenne medlemmar, nämligen f. d. professor Axel Hamberg, Djursholm, och f. d. lektor A. G. Eliasson, Vänersborg. Ordföranden ägnade de avlidne några korta minnesord.

Det stadgeenliga valet av befattningshavare för år 1934 utföll på följande sätt: till ordförande utsågs prof. O. Rosenberg, till vice ordförande prof. H. Hesselman, till sekreterare doc. R. Florin efter prof. T. Lagerberg, som undanbett sig återval, till skattmästare doc. O. Heilborn, till redaktör prof. T. Lagerberg, till övriga ledamöter i styrelsen prof. R. Fries, rådman A. Hafström, prof. E. Melin, prof. H. Nilsson-Ehle, prof. G. Samuelsson, prof. R. Sernander samt lektor J. A. O. Skårman.

Lektor G. Malme, som allt sedan föreningens stiftande tillhört dess styrelse, anmälde vid sammanträdet, att han icke längre önskade kvarstå i denna. Ordföranden bragte honom ett varmt tack för det intresserade arbete han utfört till föreningens fromma.

Till ledamöter i redaktionskommittén utsågos doc. G. E. Du Rietz, prof. T. Lagerberg, lektor G. Malme, prof. G. Samuelsson, prof. R. Sernander och doc. M. G. Stålfelt.

Till revisorer valdes direktör G. Indebetou och civilingenjör J. Bergström med doc. C. Malmström och civilingenjör S. Qvarfort som suppleanter.

Vid sammanträdet föredrog prof. H. Hesselman om sina undersökningar av granens och tallens fröspridning och dess praktiska resultat, varefter doc. R. Florin föredrog om Cycadales under den mesozoiska eran. Båda föredragen belystes av skioptikonbilder.

Sammanträdet bevistades av 55 personer.

NOTISER.

VI. Internationella Botanistkongressen. — Den kommitté, som har att förbereda den sjätte internationella botanistkongressen, har från skilda håll blivit anmodad att ändra tiden för densamma. På grund härav har det nu beslutats, att kongressen skall hållas i Amsterdam under tiden den 2—7 september 1935. Ett första meddelande om kongressen har redan utsänts; ytterligare exemplar av detsamma kunna rekvireras hos sekreteraren, dr. M. J. Sirks, Wageningen, Holland.

Meddelande från Lunds Universitets Limnologiska Institution.

1. Kurs i limnologi vid Aneboda sommaren 1934. Den sedvanliga kursen vid Institutionens Limnologiska Laboratorium i Aneboda (Kronobergs län; järnvägs- och postadress *Ugglehult*, telefon- och telegrafadress under sommarmånaderna *Aneboda 1*; topografiska kartbladet Växjö, geologiska kartbladet Växjö[1]) är under 1934 bestämd till att pågå 16—28 juli. Kursen omfattar föreläsningar och praktiska övningar rörande metoderna för deskriptivt och experimentellt studium av sötvattnets växt- och djursamhällen samt härvid erforderliga fysikaliska och kemiska undersökningsmetoder. Däremot avser den icke att meddela någon kunskap i speciell växt- och djursystematik. Dylika elementarkunskaper förutsättas vara i förväg förvärvade genom självstudier eller elementära universitetsstudier.

Kursen, som är avgiftsfri, ledes av undertecknad med biträde av assistent och amanuenser.

Anmälan om deltagande, som på grund av inkvarteringsförhållanden måste vara bindande, torde meddelas undertecknad snarast och i varje fall senast före den 1 maj 1934. Levnadskostnaderna i Aneboda uppgå till c:a 5 kr. pr dag. Deltagare bör medföra cykel och för fältarbete lämplig personlig utrustning. Mikroskop bör medhavas av var och en, som är särskilt intresserad av mikroskopiska undersökningar. Den, som särskilt intresserar sig för plankton, bör medföra egna håvar. Deltagare torde i god tid i förväg (bäst telegrafiskt; postförbindelserna äro nämligen, trots de förstklassiga järnvägsförbindelserna, alltjämt mycket

[1] Geologiska kartbladet Växjö kan icke mera erhållas i bokhandeln; upplagan är slutsåld sedan flera år tillbaka.

oberäkneliga!) meddela ankomsttid samt, då ankomst sker med tåg, om skjuts önskas i Ugglehult.

Kursen är tillgänglig för envar, som idkar eller idkat universitetsstudier i naturvetenskapliga ämnen. Plats finnes för 10 deltagare. I händelse av överteckning inom april månad äger den företräde, som önskar avlägga akademisk examen i limnologi och fullgjort vissa förutsättningar härför (jfr den av Kanslersämbetet $^{4}/_{4}$ 1931 fastställda studieplanen för avläggande av examen i limnologi, vilken kan erhållas efter hänvändelse till Institutionen).

2. Önskemål om arbetsplatser vid Aneboda sommaren 1934 torde meddelas snarast. Laboratoriet är under året i allmänhet tillgängligt juni t. o. m. augusti, ev. september; för speciella uppgifter även å andra tider. Arbetsplatser (jämte enklare fält- och laboratorieapparatur) stå kostnadsfritt till förfogande. Mikroskop måste alltid medföras. Förbrukningsartiklar (glas, kemikalier o. s. v.) får var och en hålla sig själv med. Speciell litteratur och apparatur samt övrig specialutrustning måste medföras. Antalet för laboratoriearbete avsedda specialistplatser utgör under kurstiden 6, eljes 10.

3. Internationella forskareutbytet. — Svenska limnologer — och överhuvudtaget naturforskare, som bearbeta något i samband med sötvattensforskningen stående ämne — kunna jämlikt överenskommelse med vederbörande utländska myndigheter i begränsad utsträckning erhålla fri arbetsplats jämte bostad vid vissa utländska laboratorier. Anmälan härom torde inlämnas till undertecknad snarast.

Närmare upplysningar lämnas

för Lund av undertecknad Naumann, tel. Lund 2640 eller, under sommarmånaderna, Aneboda 1;

för Uppsala och Stockholm av assistenten fil. lic. Sven Thunmark, Geijersgatan 42, Uppsala, tel. 5612.

I övrigt hänvisas beträffande arbetsförhållandena vid Aneboda till de framställningar häröver, som återfinnas i Institutionens Årsberättelser (vilka i mån av tillgång kunna erhållas efter hänvändelse till Institutionen) och i Abderhaldens Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden, Abt. Süsswasserbiologie, Bd. 2., Berlin och Wien 1933.

* * *

Vid den instundande sommarens fältarbeten i Aneboda (omfattande rekognoscering av sjöar och mossar med hänsyn till topografi, vegetations- och bottenförhållanden m. m.) kunna några yngre studerande erhålla tillfälle till praktisk utbildning under c:a 6 veckor. Den, som önskar begagna sig härav, har vid arbetenas början (omkr. 15 juni) att genomgå en kortare instruktionskurs. Närmare upplysningar härom medelas av föreståndaren för dessa arbeten, assistenten Sven Thunmark.

Lund i oktober 1933.

Einar Naumann.
Professor,
Föreståndare för Limnologiska Institutionen.